



## Memòria. Treball de fi de màster

**Títol:** L'estat de l'emprenedoria a la Formació Professional catalana. Una proposta per a fomentar competències emprenedores en el CFGS de projectes d'obra civil.

**Cognoms:** Taulats Ibars

**Nom:** Marc

**Titulació:** Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i

Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

**Especialitat:** Formació Professional

**Director/a:** Lúdia Barreiros Taboada

**Data de lectura:** 19 de juny de 2019

AL MARCEL I A LA MEVA MARE

*Si tens una poma, i jo tinc una poma, i les intercanviem,  
ambdós continuem tenint una poma. Si tu tens una idea, i jo tinc  
una idea, i les intercanviem, tindrem dues idees cadascú*

Bernard Shaw

*Un emprenedor veu oportunitats allà on els altres només veuen  
problemes*

Michael Gerber

*Si busques resultats diferents, no facis sempre el mateix*

Albert Einstein

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	1
2. MOTIVACIÓ PERSONAL.....	2
3. EMPRENEDOR I EMPRENEDORIA.....	3
3.1. Què és ser emprenedor? .....	3
3.2. L'emprenedor i l'empresari.....	4
3.3. Competències empenedores .....	5
4. L'EMPREDORIA EN LA FORMACIÓ PROFESSIONAL .....	7
4.1. L'empredoria a la legislació espanyola.....	7
4.2. L'empredoria a la legislació catalana.....	8
4.3. L'empredoria a la Unió Europea.....	9
4.4. Conseqüència legislativa vers l'empredoria en la formació professional a Catalunya .....	11
4.5. El paper de l'intraempredoria .....	11
4.6. Descripció del marc de treball SCRUM.....	12
5. PROPOSTA PEDAGÒGICA .....	16
5.1. Emmarcament del mòdul professional. Bastida de coneixement previ .....	19
5.2. Plantejament de l'activitat .....	21
5.2.1. Pila de producte .....	24
5.2.2. Creació d'equips .....	26
5.2.3. Definició de rols.....	27
5.3. Elements de la proposta PEPOC .....	28
5.3.1. Eines de la proposta PEPOC.....	28
5.3.2. Reunions a realitzar en la proposta PEPOC.....	32
5.4. Assoliment dels Resultats d'Aprenentatge.....	35
5.5. Temporització de l'activitat .....	36
5.5.1. <i>Sprint 1</i> .....	38
5.5.2. <i>Sprint 2</i> .....	39
5.5.3. <i>Sprint 3</i> .....	40
5.5.4. <i>Sprint 3</i> .....	41
5.6. Feedbacks del professorat .....	42
5.7. Avaluació .....	42

5.8. Atenció a la diversitat .....	44
6. FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ I DE TREBALL .....	44
7. CONCLUSIONS .....	44
8. REFERÈNCIES .....	46

## ANNEXOS

Annex 1.- Rubrica co-avaluació

Annex 2.- Relació entre CA i RA entre mòduls professionals

## 1. INTRODUCCIÓ

El present Treball de Final de Màster – en endavant TFM- té dos objectius principals. El primer versa sobre l'estat de l'art de l'emprenedoria en la Formació Professional a Catalunya. El segon, és el de realitzar una proposta didàctica per a fomentar les competències empenedores en el desenvolupament d'un mòdul professional en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'Obra Civil.

L'emprenedoria és un concepte molt emprat en el món de l'ensenyament en els darrers temps, especialment com un element nuclear en l'autoocupació. Tanmateix no sempre s'ha utilitzat amb el sentit exacte. N'és un bon exemple la meua experiència personal i professional vers aquesta inexactitud, ja que ha estat el fet que m'ha creat les incògnites a l'inici del treball i mesura que el TFM anava agafant forma, aquestes incògnites anaven resolent-se, o bé si més no, a disposar d'una nova visió respecte l'emprenedoria. Per tant, el recorregut fet en aquest TFM m'ha servit per crear coneixement. És per això que el TFM s'inicia amb una motivació personal respecte la realització d'aquest.

Fet aquest apunt inicial, el TFM s'endinsa en el concepte d'emprenedoria i es mostra que no hi ha una definició completa i unificada. És en aquest context, on apareix la vella correlació entre empenedoria i empresari, les conseqüències que ha tingut i té encara sobre el sistema educatiu. En el següent punt, el TFM identifica quines són les competències empenedores i com aquestes queden explicitades en els currículums educatius, especialment en els de Formació Professional.

Arribats en aquest punt, es presenta el concepte d'intraemprenedoria i com pot aportar valor a la Formació Professional, i a continuació es presenta un marc de treball existent en entorns laborals que fomenta i treballa diferents competències, anomenat *Scrum*, el qual s'avé en bona mesura amb allò esmentat pel foment de les competències empenedores.

S'inicia el segon objectiu del present TFM amb la proposta didàctica. A partir del plantejament que fa *Scrum* com a marc de treball laboral, aquest s'adapta a l'aula tot proposant un marc de treball didàctic pel CFGS d'Obra Civil, i més concretament en el seu mòdul professional 10, lligat als projectes i obres de carreteres. Així, s'exposen quins són els requisits previs que cal disposar per posteriorment plantejar amb detall la proposta didàctica. Es descriu el seu desenvolupament, els diferents rols i tasques – tant de l'alumnat com del professorat – la seva temporització tot detallant cadascuna de les sessions previstes i quins són els resultats que s'esperen obtenir amb l'aplicació d'aquest marc de treball didàctic proposat, que s'ha anomenat PEPOC (Proposta Empenedora en Projectes d'Obra Civil).

Finalment, s'esmenta com PEPOC afronta la diversitat de l'alumnat per acabar en unes conclusions i unes futures línies d'investigació i de treball.

## 2. MOTIVACIÓ PERSONAL

En el programa desenvolupat en el màster de Formació del Professorat, en l'especialitat de Formació Professional no s'ha parlat gaire d'emprenedoria. Tanmateix la meua experiència personal, acadèmica i professional al llarg de la meua vida, sempre ha anada lligada en allò que anomenem empenedoria. En aquesta experiència hi ha encerts i fracassos importants.

Jo vaig cursar l'antiga Formació Professional, en 5 cursos l'únic input que vaig rebre respecte l'emprenedoria, varen ser 2 hores d'explicació de les passes administratives que calia fer per iniciar una activitat econòmica empresarial. Posteriorment, ja en la universitat, tant en les titulacions d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports com d'Enginyeria Industrial, les úniques competències suposadament lligades a l'emprenedoria varen ser, per una banda un curs quadrimestral d'administració d'empreses, i per l'altra, el valor del treball per anar superant assignatures. Ni en els múltiples treballs en grup, ni el treball de final de carrera, ni en la tesina d'investigació no va aparèixer mai cap formació/informació alhora de com afrontar reptes, ni com s'ha de treballar en equip, ni a ser proactius, creatius, ni a transformar idees en accions...només a treballar per a saber resoldre problemes d'enginyeria. Cal dir que aquest tipus de formació ha estat molt útil. Certament penso que molt d'aquest professorat tampoc sabia treballar en equip, perquè alhora no els havien format per aquesta comesa.

Per altra banda, com a professional de l'enginyeria civil durant 20 anys, concretament en el camp dels projectes les carreteres i els ferrocarrils – aquest és el motiu principal pel qual s'ha triat el mòdul professional 10 del cicle formatiu lligat en aquest camp - vaig observar que el desenvolupament dels projectes, no s'assemblava gaire al que m'havien explicat a l'Escola Tècnica. Existien problemes que apareixien amb recurrència com eren l'incompliment d'agendes, desbordaments dels costos, funcionalitats deficientes....i l'objectiu era garantir el projecte o l'obra en el temps, el cost i la qualitat prèviament estimats. Cal dir que les planificacions rarament es complien. És en aquesta època on per imperatiu tocava dirigir equips de treball amb una estructura molt jeràrquica de tipus vertical, on les idees i les instruccions anaven de dalt cap a baix i les competències empenedores dels companys i d'un mateix es quedaven frustrades. Tanmateix, vaig observar que molts membres d'equips d'enginyeria titulats en Formació Professional aportaven molt de valor en els projectes i obres.

Arran de la crisi econòmica iniciada en 2008 sovint es parlava d'emprenedoria i autoocupació com elements per a superar els efectes de la crisi sobre taxa de desocupació. Des de les institucions es volia fomentar l'esperit empenedor del conjunt de la societat per generar ocupació, donat que el mercat no podia oferir el nombre de llocs de treball suficients, especialment per als joves, tal i com esmenta l'informe l'emprenedoria a Catalunya: activitat, educació i polítiques (2014): “la persistència de l'actual crisi econòmica, financera i d'ocupació ha rellançat l'emprenedoria com una de les possibles sortides i com a factor de creixement empresarial i d'ocupació”.

Personalment, sempre he pensat que ser emprenedor no equival a ser un empresari, i per a mi, el missatge que es transmetia era esbiaixat.

No va ser fins l'any 2015, on per una banda com a Director d'Operacions del servei Bicing i amb la realització d'un MBA (Master Business Administration) realment vaig comprendre el que era ser emprenedor, a treballar en equip, en equips que ja no tenien estructura vertical, sinó horitzontal, on el cap era un membre més, on es fomentaven les idees i sobretot com portar-les a terme, on ser empresari és un ofici, i els emprenedors no cal que ho siguin. On el rigor tècnic no era incompatible amb les accions emprenedores. Han hagut de passar molts anys per mostrar-me que la cultura del treball en equip, i en general l'emprenedoria no venen soles, sinó que es poden aprendre, i cal aprendre-les.

És per aquests motius que al llarg de la realització del Màster de Formació del professorat sempre ha planat la idea de lligar Formació Professional i emprenedoria. Aquest és el resultat d'aquesta inquietud.

### 3. EMPRENEDOR I EMPRENEDORIA

#### 3.1. Què és ser emprenedor?

Com veurem a continuació la resposta en aquesta pregunta no és unívoca i provoca una certa ambigüïtat.

Segons el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans, "emprenedor/a: que no vacil·la a posar en execució els seus dissenys, que no tem d'emprendre les coses, que posa una gran activitat en les seves empreses. *Un projecte per a gent emprenedora*"

En el mateix diccionari "emprendre" té 3 accepcions:

- a) "Posar-se a fer, començar (una cosa, especialment que suposa un esforç considerable, que enclou dificultats, riscos, etc.)".
- b) "Comprometre's a executar (certs treballs), a subministrar (quelcom), a un preu i en condicions determinades"
- c) "Escometre (algú) per fer-li una demanda, una recomanació".

Per altra banda, "emprender: acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro" i "emprendimiento: acción y efecto de emprender", segons el Diccionario de la Real Academia Española (RAE).

Per tant, segons aquests diccionaris, "emprenedoria" i "emprenedor/a" van lligats a accions com "iniciar", "negoci", "escometre" i "dificultat". Però socialment aquests termes van associats a d'altres conceptes, tal i com es veu a continuació.

Els orígens del concepte d'emprenedoria els trobem a la teoria econòmica i posteriorment s'ha relacionat en d'altres aspectes com: "creativitat", "innovació" i "empresari" (Nuñez i Nuñez, 2016). En funció del punt de vista que es prengui, es fa



difícil discernir sobre el concepte d'emprenedoria, donat que el terme anglosaxó *entrepreneurship* en català es pot expressar com "emprenedoria", "esperit emprenedor", o bé, "empresari". (Pereira, 2003) esmenta que el terme *entrepreneurship* va aparèixer per primera vegada en el text *Essai Sur la Nature du Commerce en Général* (1755), escrit per Richard Cantillon. El terme feia referència a una persona que es caracteritzava per comprar productes a preus coneguts per després vendre'ls al mercat a preus desconeguts. D'aquesta manera es va associar el terme emprenedor amb conceptes com el risc i els recursos.

(Pereria, 2003) esmenta, que l'emprenedor és qui percep la oportunitat i crea la organització per aprofitar-la. (Gartner, 1985) proposa com elements per l'estudi de l'esperit emprenedor els següents: l'entorn, les característiques de l'individu, el procés i l'organització creada. És a partir d'aquests autors que (Pellicer, 2014) expressa com emprenedor: el que té la competència emprenedora, i afirma que aquesta competència emprenedora, entesa com transformar idees en accions, s'adquireix i **s'educa encoratjant les disposicions naturals cap a l'autonomia, creativitat, confiança, motivació, lideratge, eficàcia i perseverança.**

Per tant aquest és el punt de partida alhora de parlar d'emprenedoria en el present TFM: **transformar idees en accions.**

### 3.2. L'emprenedor i l'empresari

Per altra banda, segons el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans, el mot empresari-empresària té 3 accepcions:

- a) "Persona que dirigeix o que té part en una empresa",
- b) "Persona que té al seu càrrec d'executar certs treballs, de subministrar quelcom, de dirigir certs serveis"
- c) "Cap d'una empresa de producció o d'exhibició d'espectacles".

El terme empresa, aquest diccionari el defineix com: "Allò que hom emprèn, disegni que es posa en execució. *Una empresa atrevida, perillosa, àrdua. Abandonar una empresa. Reeixir en una empresa*". Així, en la mateixa definició d'empresa ja apareix el verb "emprendre", tot un fet significatiu.

Aquest terme d'empresari comença a utilitzar-se amb freqüència a partir de la Revolució Industrial. Inicialment, la paraula empresari prové de vocables francesos que signifiquen "entre" i "prendre"; el primer terme es refereix al fet de que l'empresari es aquell que es troba en una posició entre un proveïdor i un comprador; el segon el que pren el risc, per arribar a tenir èxit (Surdez-Pérez, 2009). Així l'empresari, en termes econòmics, es refereix a qui aporta recursos per establir una empresa i dirigir-la. La realitat és que el concepte s'acompanya d'una complexitat més profunda del que pugui semblar (Bucardo, Saavedra i Camarena, 2015). Amb el temps, l'adveniment de les

grans empreses va donar lloc a diferents conceptes d'empresari: el que aporta recursos i el que dirigeix l'empresa.

Pel que fa al concepte d'emprenedor, ha anat conformant-se al llarg del temps fins posar-se de manifest que l'emprenedor és un ens generador de creixement econòmic (Schumpeter, 1934) on mitjançant les seves innovacions, entomant riscos i aprenent a recuperar-se del fracàs – si fos el cas – l'empresari introdueix canvis a les indústries que trenquen l'equilibri i donen lloc a la recomposició dels mercats, tot incorporant una tecnologia més efectiva i superior. El més significatiu de l'argument de Schumpeter es posar com a pal de paller del creixement econòmic la feina de l'empresari, i la funció de l'emprenedor és realitzar un paper diferent al del capitalista.

Per tant, els termes d'emprenedor i empresari no són sinònims, tot i que moltes vegades s'utilitzen com a tal (Bucardo et al, 2015). Conceptualment hi ha diferències entre un i l'altre. De fet, empenedor/a és un adjectiu i empresari/a és un substantiu. Un empenedor no és necessàriament un empresari, ni un empresari és forçosament un empenedor. La confusió dels termes ve donada pel fet que moltes vegades un empenedor es fa empresari. Un empresari és un ofici, o bé un titular propietari o directiu d'una indústria, negoci o empresa.

No obstant això anterior, ja s'ha esmentat l'existència d'un lligam entre empenedoria i empresari i que es troba fortament inserit en la societat des de temps pretèrits. En efecte, però en aquesta última dècada, tot coincidint amb la crisi econòmica, aquest lligam ha crescut. Si analitzem la Llei 14/2013 de suport als empenedors i la seva internacionalització, en el seu article 4 s'estableix:

Els currículums d'Educació Primària, Secundària Obligatòria, Batxillerat i Formació Professional incorporaran objectius, competències, continguts i criteris d'avaluació de la formació orientats al desenvolupament i la consolidació de **l'esperit empenedor, a l'adquisició de competències per a la creació i el desenvolupament dels diversos models d'empreses** i al foment de la igualtat d'oportunitats i del respecte a l'empenedor i empresari, així com a l'ètica empresarial.

Així, es conclou que un empenedor no és un empresari. Tanmateix aquesta relació planarà en els currículums docents, especialment en la formació professional, tal i com es veurà en el punt 4 del present TFM.

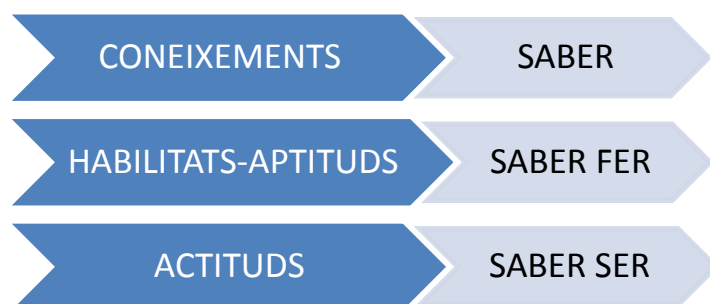
### 3.3. Competències empenedores

Ja s'ha esmentat diverses vegades el terme "competències empenedores", en el present punt passarem a definir que s'entén per "competència" i quines són les competències empenedores.

Per aquest punt s'ha tingut en compte el representat en el llibre de la professora Marta Zaragoza Domingo, *Emprendre en clau de competències. El perfil empenedor*. En aquest es parla de competències:

Hi ha experts que vinculen les competències a trets de la personalitat, altres consideren que representen el conjunt del *saber, saber fer i saber ser* [...] Es proposa la següent definició de competència: *conjunt integrat de coneixements, capacitats, habilitats, destreses i comportaments laborals que es posen en joc en l'acompliment d'una determinada activitat laboral*.

L'autora considera el coneixement com el fet de *saber*, o sigui, conèixer quelcom. No obstant això esmenta que pot donar-se el cas que disposem d'un nivell i quantitat de coneixements amplis, però que, en canvi, no disposem de les capacitats per posar-los en joc cada una de les situacions exigides; per tant, també cal *saber fer*. Tanmateix, per poder adquirir i/o millorar tant els nostres coneixements com les capacitats – habilitats i aptituds – que ens permeten portar a la pràctica aquella competència que teòricament *sabem* cal que estiguem predisposats a posar en joc, o a aprendre a *saber fer-ho*, i per això, caldrà “*saber ser*”.



**Figura 1.** Elements que componen una competència.

Font: Elaboració pròpia a partir de (Zaragoza, 2012)

Així, definim competència com el conjunt integrat de coneixements, capacitats, habilitats, destreses i comportaments que es posen en joc en l'acompliment d'una determinada activitat. Si hem definit emprendre com transformar idees en accions, les competències emprenedores serà el **conjunt integrat de coneixements, capacitats, habilitats, destreses i comportaments per tal de transformar idees en accions**.

En base això dit, la pregunta sorgeix espontàniament: quines són aquestes competències que fan transformar idees en accions? La resposta ja ha estat esmentada en aquest TFM per (Pellicer, 2014), **s'adquireixen i s'eduquen encoratjant les disposicions naturals cap a l'autonomia, creativitat, confiança, motivació, lideratge, eficàcia i perseverança**.

Una vegada definit el que és l'emprenedoria, una competència i les competències emprenedores, cal esbrinar si estan incloses en la Formació Professional.

## 4. L'EMPREDORIA EN LA FORMACIÓ PROFESSIONAL

L'emprenedoria en el camp de docència en general, i en la formació professional en particular, ha anat adquirint importància en les dues darreres dècades i especialment en la darrera, degut a la recessió econòmica, tal i com ja s'ha esmentat anteriorment.

La dispersió del terme “esperit emprenedor” en diferents nivells educatius, estableix la igualtat errònia en la formació professional que un emprenedor és un empresari (Bucardo et al, 2015). Aquest fet es veu comprovat en els següents punts, on s'ha analitzat la legislació en aquest tema.

### 4.1. L'emprenedoria a la legislació espanyola

Va ser la Llei orgànica 10/2002, de 23 de desembre, de qualitat de l'educació (LOCE, en les sigles en castellà) la que introduí per primera vegada en el sistema educatiu la importància de l'esperit emprenedor, però no es defineix ni es concreta el concepte d'esperit emprenedor. Posteriorment, la Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (d'ara en endavant LOE), que derogà la LOCE, continuà l'aposta a favor de la promoció de l'esperit emprenedor i es configura com a una competència bàsica dins del sistema educatiu, incloent la formació professional, tanmateix continua sense definir el concepte. Al preàmbul d'aquesta llei, es marca com objectiu desenvolupar l'esperit emprenedor:

En tercer lloc, s'ha marcat l'objectiu d'obrir aquests sistemes al món exterior, cosa que exigeix reforçar els llaços amb la vida laboral, amb la recerca i amb la societat en general, desenvolupar l'esperit emprenedor, millorar l'aprenentatge d'idiomes estrangers, augmentar la mobilitat i els intercanvis i reforçar la cooperació europea.

I l'article 2 de la mateixa LOE diu: “El desenvolupament de la capacitat dels alumnes per regular el seu propi aprenentatge, confiar en les seves aptituds i coneixements, així com per desenvolupar la creativitat, la iniciativa personal i l'esperit emprenedor”. Així sembla que aquesta llei pren un altre caire vers l'emprenedoria, però segueix associant emprenedor i empresari en la formació professional, i concreta com objectiu, “Afermar l'esperit emprenedor per al desenvolupament d'activitats i iniciatives empresarials”. (art. 40, punt f. Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació).

El desenvolupament d'aquest article queda concretat en el Reial Decret 1147/2011, de 30 de juliol, d'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu, on s'estableix el mòdul específic –no transversal- d'Empresa i Iniciativa Emprenedora (EIE) en tots els cicles formatius, tant de grau mig com superior. Aquest va ser un canvi significatiu respecte de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, general del sistema educatiu (LOGSE), que no preveia l'emprenedoria i només s'impartia el mòdul “Administració, gestió o comercialització en la petita empresa” en els cicles de la família professional d'Administració.

Noves legislacions van es aprovant, però en relació als currículums en el l'educació primària, secundària obligatòria, batxillerat i formació professional, la direcció és la

mateixa. En aquest sentit, l'article 4 de la Llei 14/2013 de suport als emprenedors, esmenta:

2. Les administracions educatives han de fomentar les mesures perquè l'alumnat participi en activitats que li **permetin consolidar l'esperit emprenedor i la iniciativa empresarial** a partir d'aptituds com la creativitat, la iniciativa, el treball en equip, la confiança en un mateix i el sentit crític.

Aquesta llei de 2013, segueix associant l'esperit emprenedor a l'iniciativa empresarial. No obstant, ja apareixen mots com: creativitat, iniciativa, treball en equip, confiança i sentit crític. Tot i que es troben a faltar d'altres ja esmentats com: autonomia, motivació, lideratge, eficàcia i perseverança.

Finalment, l'actual Llei Orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa, (d'ara en endavant LOMCE) que modifica la LOE, és més patent el caràcter empresarial de l'emprenedoria en la descripció de les competències pròpies dels diferents nivells de la formació professional. En relació als els objectius generals de la LOE no apareix el lligam emprenedor-empresari en l'Educació Secundària Obligatoria (ESO), "Desenvolupar l'esperit emprenedor i la confiança en si mateix, la participació, el sentit crític, la iniciativa personal i la capacitat per aprendre a aprendre, planificar, prendre decisions i assumir responsabilitats". (art. 23, punt g. Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació).

La LOMCE esmenta entre altres objectius: millorar l'ocupabilitat i estimular l'esperit emprenedor dels estudiants". Així, desenvolupar i consolidar l'esperit emprenedor es mantenen com objectius generals de l'etapa ESO, Batxillerat i FP, tal i com ja marcava la LOE. Pel que fa al batxillerat aquest objectiu anterior evoluciona cap a, "Afermar l'esperit emprenedor amb actituds de creativitat, flexibilitat, iniciativa, treball en equip, confiança en un mateix i sentit crític". (art. 33, punt k. Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació). Així, en batxillerat la **LOE no realitza l'associació emprenedor-empresari com si ho fa en la formació professional**.

## 4.2. L'emprenedoria a la legislació catalana

Pel que fa al territori de Catalunya, la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació (LEC), tan sols recull el foment de l'emprenedoria en el principis rector del sistema educatiu. El mot emprenedor no apareix en tota la LEC. I és en l'article 64 sobre alternança entre formació i treball, en el seu punt 5 **no defineix ni esclareix el concepte d'iniciativa emprenedora**:

Per tal d'afavorir la transició al treball i a la vida adulta, el Departament ha d'impulsar la inclusió dels continguts curriculars pertinents en els plans d'estudis i ha de desenvolupar programes i accions específics d'inserció laboral, amb un **èmfasi especial en les competències professionals i en la cultura del treball i de la iniciativa emprenedora**. En qualsevol cas, les accions d'inserció s'han de coordinar amb el departament competent en matèria de treball.

En el Decret 284/2011 d'1 de març, d'ordenació general de la formació professional esmenta que ha de ser el Govern el qui estableixi els continguts dels currículums. En general, tots els Resultats d'Aprenentatge (RA) del mòdul professional EIE són pràcticament iguals, en particular els RA del currículum del CFGS de projectes d'obra civil, esmenta aspectes de capacitats empenedores vinculats al món de l'empresa:

- a) Reconeix les capacitats associades a la iniciativa empenedora, analitzant els requeriments derivats dels llocs de treball i de les activitats empresarials.
- b) Defineix l'oportunitat de creació d'una microempresa, valorant l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant valors ètics.
- c) Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa de projectes d'obra civil, seleccionant la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.
- d) Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i coneixent-ne la documentació.

A banda de l'assoliment d'aquests RA vinculats al món empresarial, la casuística que he observat és que el desplegament d'aquest mòdul EIE de forma transversal amb d'altres mòduls professionals dels cicles formatius es realitza en comptades ocasions i en pocs centres. Un fet més que dificultat la penetració de les accions empenedores en el conjunt d'un cicle formatiu.

### 4.3. L'emprenedoria a la Unió Europea

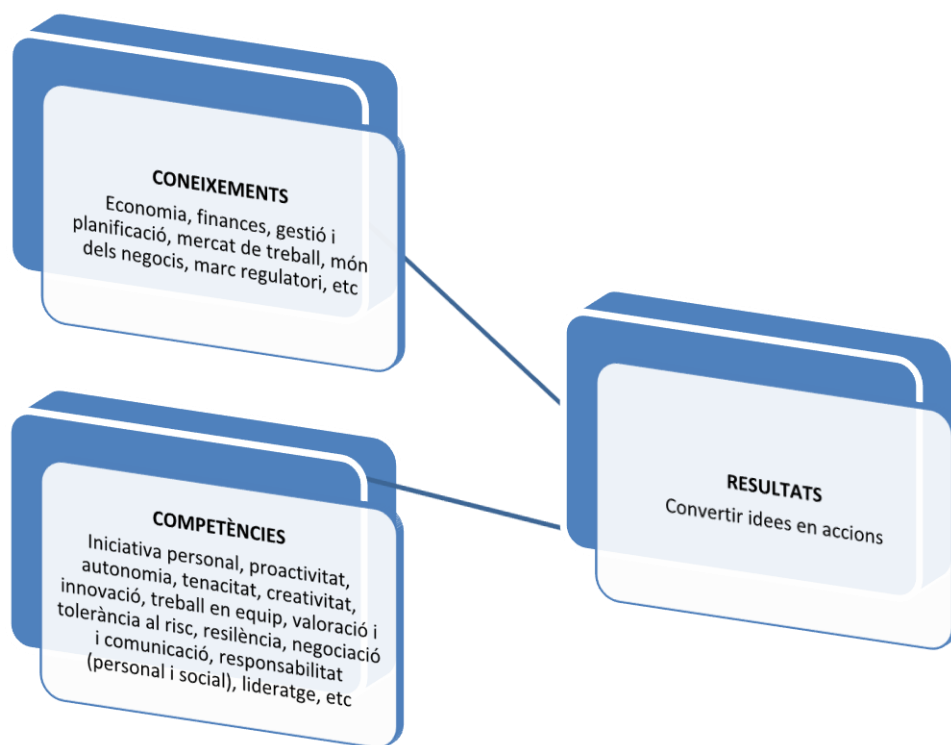
Pel que fa a la Unió Europea, aquesta promou la competència “esperit empenedor” (CE, 2006) per l'aprenentatge permanent, ja que potenciar aquesta competència en l'etapa escolar millora l'autonomia personal. Però, aquesta línia argumental d'emprenedoria ha virat i amb el temps ha passat a centrar polítiques encaminades a promoure la creació d'empreses (CE, 2013).

No obstant això, l'educació empenedora per la Unió Europea es refereix a la **capacitació de les persones per transformar les idees en accions** i inclou aspectes com la creativitat, la innovació, la iniciativa, l'assumpció de riscos i la planificació i gestió de projectes que es puguin aplicar a tots els aspectes de la vida.

La Comissió Europea ha donat suport a l'emprenedoria durant molt de temps i ha ajudat a promoure-la. Concretament, dins de l'agenda d'educació i formació, el nou marc estratègic per a la cooperació europea, Educació i Formació 2020, té com a quart objectiu estratègic a llarg termini millorar la creativitat i la innovació, incloent l'emprenedoria, a tots els nivells de l'educació i la formació. És en aquest sentit ample que la competència clau en empenedoria juga un paper fonamental en l'estratègia europea del 2020. La transformació de l'educació empenedora en una realitat pràctica i realista implica el disseny i l'articulació d'una agenda complexa a tots els nivells (CE, 2011a).

L'impuls de l'esperit emprenedor està cada cop més present en les polítiques de la Unió Europea (UE) i dels seus estats membres. La recerca ha posat de manifest **el paper fonamental que juga l'educació i, més concretament, el professorat en el desenvolupament de l'emprenedoria, però perquè això sigui possible es requereix un canvi radical en la manera d'entendre l'educació a favor de l'aprenentatge actiu i la provisió d'experiències d'aprenentatge fora de l'aula** (CE, 2011a).

Actualment, els estats membres comparteixen en gran mesura una visió i uns objectius generals a propòsit de l'educació emprenedora, la qual s'entén que ha de servir tant per desenvolupar competències generals en les persones (p.e. autoconfiança, creativitat, valoració dels riscos i adaptabilitat) com per desenvolupar coneixements específics relacionats amb el món de l'empresa. Al mateix temps, allò més freqüent en els estats membres és considerar que l'educació emprenedora no s'hauria d'articular a través d'incorporacions curriculars extraordinàries (assignatures noves), sinó que s'hauria d'integrar progressivament en el currículum escolar de manera transversal a tots els nivells i activitats educatives (CE, 2010b).



**Figura 2.** Elements que componen una competència

Font: elaboració pròpia a partir de CE (2010b, p. 10).

En general, es pot afirmar que la provisió d'educació emprenedora es fa ad hoc, variant abastament en quantitat i qualitat, no és tractada de forma sistemàtica en el currículum, i depèn fonamentalment de l'entusiasme i el compromís individual d'una part

del professorat i dels centres educatius. En aquest sentit, l'any 2006 la CE considerava que, malgrat l'elevat nombre d'iniciatives sobre educació empenedora, la major part d'elles no estava integrada dins una estructura o marc de referència coherent (CE, 2010b).

#### 4.4. Conseqüència legislativa vers l'emprenedoria en la formació professional a Catalunya

De la revisió d'aquests articles de la legislació s'observa un biaix, les habilitats personals en l'esperit empenedor són competències en l'ESO i batxillerat, mentre que en la Formació Professional té un marcat caràcter empresarial. Aquest fet il·lustra el desenvolupament certes competències o maneres de fer en la formació professional, ja que els recursos i l'enfocament es realitza sobre les tasques a realitzar en la gestió d'una empresa – un important coneixement que cal disposar – deixant de banda el treball sobre les competències empenedores. Per tant, **caldrà fer una diferència a la Formació Professional entre l'educació empenedora (adquisició de determinades competències transversals) i l'educació per a l'emprenedoria (preparació específica per als negocis).**

És cert que des de la Unió Europea, s'envia un missatge d'integrar l'emprenedoria de manera transversal, la tendència mostrada des l'Estat espanyol i Catalunya en els estudis de formació professional és la d'incentivar l'esperit empenedor amb un element integrat en el programa curricular per tal de promoure actituds i competències empenedores per a la creació d'una empresa i el foment de la innovació en l'empresa i en la societat. En aquest mòdul específic d'EIE no deixa de ser un mòdul professional més en el currículum i no pas un element integrat transversalment.

#### 4.5. El paper de l'intraemprenedoria

El punt anterior resumeix la problemàtica actual vers l'emprenedoria en la formació professional a Catalunya: **un caràcter empresarial i la no integració transversal en els cicles formatius.**

Existeixen propostes que fomenten les actituds empenedores que no es limiten a la creació d'empreses, sinó que abasta d'altres capacitats de l'emprenedoria i de la innovació. Una d'aquestes propostes és l'*intraemprenedoria*, o també l'anomenada empenedoria corporativa, i sorgeix com a contrapunt a l'objectiu de l'autoocupació i a l'aproximació economicista de l'esperit empenedor.

Així, quan les qualitats de l'emprenedoria es troben a l'interior d'una organització parlem d'intraemprenedoria. Les organitzacions que promouen persones que creïn, desenvolupin, proposin noves maneres de fer, de funcionar, que generin noves línies d'actuació, nous projectes, petites o grans innovacions que milloren l'organització són estructures empenedores. Parlem que aquestes persones són, doncs, intraempnedors. Són empenedores per compte aliena, on l'organització els



proporciona un paraigües on el risc que corren es minimitza, ben al contrari que els emprenedors que s'autoocupen.

L'intraemprenedoria no tracta l'autoocupació, sinó que vol fomentar la predisposició per les novetats, l'adaptació als canvis, així com potenciar, impulsar, valorar i gestionar iniciatives dins d'una organització. Té com a característica la forma d'entendre la pertinença i l'aportació d'un benefici mutu entre la organització i les persones. L'intraemprenedoria és una baula més per oferir una aproximació psicològica i didàctica a l'esperit empenedor, per tal que l'alumnat pugui aplicar els coneixements i competències.

El present TFM, considera que el concepte d'intraemprenedoria és totalment vàlid en la formació professional i que el rol dels docents puguin ser agents que creen i promouen l'esperit empenedor per a poder transformar les idees en accions.

#### 4.6. Descripció del marc de treball SCRUM

*Scrum* neix a finals dels anys 80. Els japonesos Hirota Takeuchi i Ikujiro Nonaka imaginem en aquesta època una manera d'augmentar la velocitat de desenvolupament d'una aplicació, conservant al mateix temps una forta noció de flexibilitat, el que actualment s'anomena *agilitat*. Per això, varen establir un equip de treball amb competències múltiples que pogués fer front al conjunt de tasques necessàries per a la realització del producte, tot superposant els diferents processos que s'hi realitzen. El seu enfocament es basa en el concepte enunciat pel *rugby* de quinze jugadors: **un equip unit té como objectiu comú fer avançar la pilota cap el camp contrari: una formació en Scrum de rugby** ("melé" en català).

L'any 1993 *Scrum* s'aplica per primer cop al desenvolupament de software, que és l'àmbit principal on s'utilitza *Scrum* avui en dia. En 1996 s'estandarditzà el procés i l'any 2001 es publica el "Manifest Àgil"<sup>1</sup>, la base de la metodologia *Scrum*, on s'apliquen de manera regular un conjunt de bones pràctiques per a millorar el treball col·laboratiu i obtenir el millor resultat possible. El concepte "àgil" implica què el mètode valora:

- La resposta al canvi i l'adaptació als imprevistos, per sobre de seguir estrictament una planificació.
- Els individus i interaccions per sobre de processos i eines.
- El programari que funciona per sobre de la documentació exhaustiva.
- La col·laboració amb el client per sobre de negociació de contractes.

Però com funciona *Scrum*? Es proposa un marc de treball – no una metodologia – que pot donar suport a la innovació tot basant-se en equips autogestionats, amb l'objectiu d'obtenir resultats de qualitat en iteracions curtes anomenades *Sprints*. Aquest marc de treball és format per una sèrie de rols, eines, reunions i panells d'informació, que s'indiquen a continuació:

---

<sup>1</sup> [https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=El\\_manifiesto\\_%C3%A1gil](https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=El_manifiesto_%C3%A1gil)

### Rols en l'equip *Scrum*

- El *Product Owner* o propietari del producte. És el responsable des del punt de vista del negoci.
- L'*Scrum Master* és el responsable de que l'equip sigui productiu ajudant-lo en tot moment aconseguir l'objectiu acordat i d'assegurar que els principis d'*Scrum* s'estiguin respectant.
- L'equip. És el responsable de la construcció del producte

És important destacar que els rols en *Scrum* representen una responsabilitat en el procés i no pas una posició dins l'organització.

### Eines d'*Scrum*

Els *Backlog* són les eines en les que el *Product Owner*, equip i *Scrum Master* escriuen els requisits i tasques. El *Burndown Chart* és el gràfic en el que es representa l'avançament del projecte. Pot utilitzar-se una pissarra, un fitxer Excel o d'altres eines informàtiques existents.

- El *Product Backlog* o pila de producte. És el lloc que conté els requisits del client prioritzats i estimats. És propietat del *Product Owner*, però ha d'estar permanentment actualitzat. El *Product Backlog* és escrit en llenguatge de negoci i s'ha de revisar la priorització, com a mínim a l'inici de cada *Sprint*.
- L'*Sprint Backlog*. És la selecció de requisits del *Product Backlog* negociats per l'*Sprint* i que s'ha descompost en tasques per l'equip per expressar els requisits en un llenguatge tècnic. L'*Sprint Backlog* és propietat de l'equip.
- El *Burndown Chart*. És un gràfic on es representa el treball pendent de l'equip. Existeixen dos tipus de gràfics principals: el relacionat amb l'*Sprint* i el relacionat amb la totalitat del projecte.

### Les reunions en *Scrum*.

Per les reunions en *Scrum* es recomana una duració en cada cas del *Daily Meeting* o reunió diària d'entre 10-15 minuts i per la resta de reunions es parla d'1 hora de reunió per setmana d'iteració en el cas de l'*Sprint Planning*, *Sprint Review* i *Retrospective*. Disposant aquests límits de temps, es fomenta optimitzar el contingut i no perdre l'enfocament.

- Planificació de l'*Sprint* (*Sprint Planning*). Aquesta reunió és, com el seu nom indica, el moment en el que es planifica l'*Sprint*. La reunió ha de finalitzar amb un objectiu clar i compartit sobre el treball que cal fer en la iteració següent i amb un *Sprint Backlog* adequat. L'equip selecciona els ítems del *Product Backlog* que considera que pot comprometre's a realitzar en l'*Sprint* i els dividirà de forma col·laborativa en tasques.
- Reunió diària (*Daily Meeting*). La *Daily Meeting* és el moment de la sincronització de l'equip en el que cada membre comenta amb la resta en quin estat es troba el treball que està realitzant i amb què pensa

continuar. És el moment també per a compartir amb l'equip, de forma molt breu, si es té algun impediment per a continuar amb el treball. La *Daily Meeting* no s'ha d'emprar per resoldre problemes concrets, i si això fos necessari, s'ha de convocar reunions addicionals, però no aprofitar aquest moment de sincronització d'equip per d'altres elements.

- Revisió de l'*Sprint* (*Sprint Review*). Al finalitzar l'*Sprint*, l'equip analitza l'estat del seu treball amb el *Product Owner*. Aquesta revisió del treball s'ha de fer de manera informal i no cal emprar massa temps en la preparació. Aquest és el moment d'analitzar per millorar "el què" estem construint.
- Retrospectiva de l'equip (*Sprint Retrospective*). Després de la *Review*, l'equip es reunirà per buscar la millora continua en les seves tasques i analitzar els aspectes que l'impedeixen ser més productiu. És aquest el moment d'analitzar per millorar "el com" estem treballant.

*Scrum* és poc descriptiu, però lògicament s'hi poden afegir els rols, eines o reunions que siguin necessaris. En cas de dubte, començar pel mínim per anar afegint el que realment calgui menester en cada moment.

De forma molt simplificada es podria resumir el flux del treball amb *Scrum* de la següent manera:

- El *Product Owner* escriu en el *Product Backlog* totes les funcionalitats i requisits que vulgui que el seu producte contempli. Cal prioritzar indicant l'ordre en que vol que es vagi construint aquest producte. Els ítems més prioritaris han d'estar detallats que no pas els que no són urgents.
- L'equip estimarà cadascun d'aquests requisits en funció de la seva complexitat. Tenint en compte la prioritat marcada pel *Product Owner* i l'estimació realitzada per l'equip, s'acordarà la quantitat de tasques que es treballarà en el següent *Sprint*.
- S'inicia l'*Sprint* i l'equip es sincronitza diàriament amb la *Daily Meeting*.
- Al finalitzar l'*Sprint*, l'equip mostra al *Product Owner* les tasques realitzades que han de ser un producte potencialment lliurable. Amb l'opinió i suggeriments del *Product Owner* i la informació obtinguda amb la retrospectiva posterior que realitzarà l'equip, es prepararà la següent iteració.

Aquest flux de treball es repetirà tantes vegades com sigui necessari fins que es completi el *Product Backlog*, o bé, s'acabi el pressupost o en arribar en una data establerta. *Scrum* no és una metodologia de treball i no dóna recomanacions concretes per a cada situació. Ajuda a que es plantegin les preguntes correctes i són les persones les últimes responsables en trobar les respostes encertades.

En definitiva, *Scrum* ajuda enormement en aflorar tot allò que impedeix ser més productius i quan un problema es detecta, es converteix immediatament en un obstacle al que s'hi pot trobar solució.

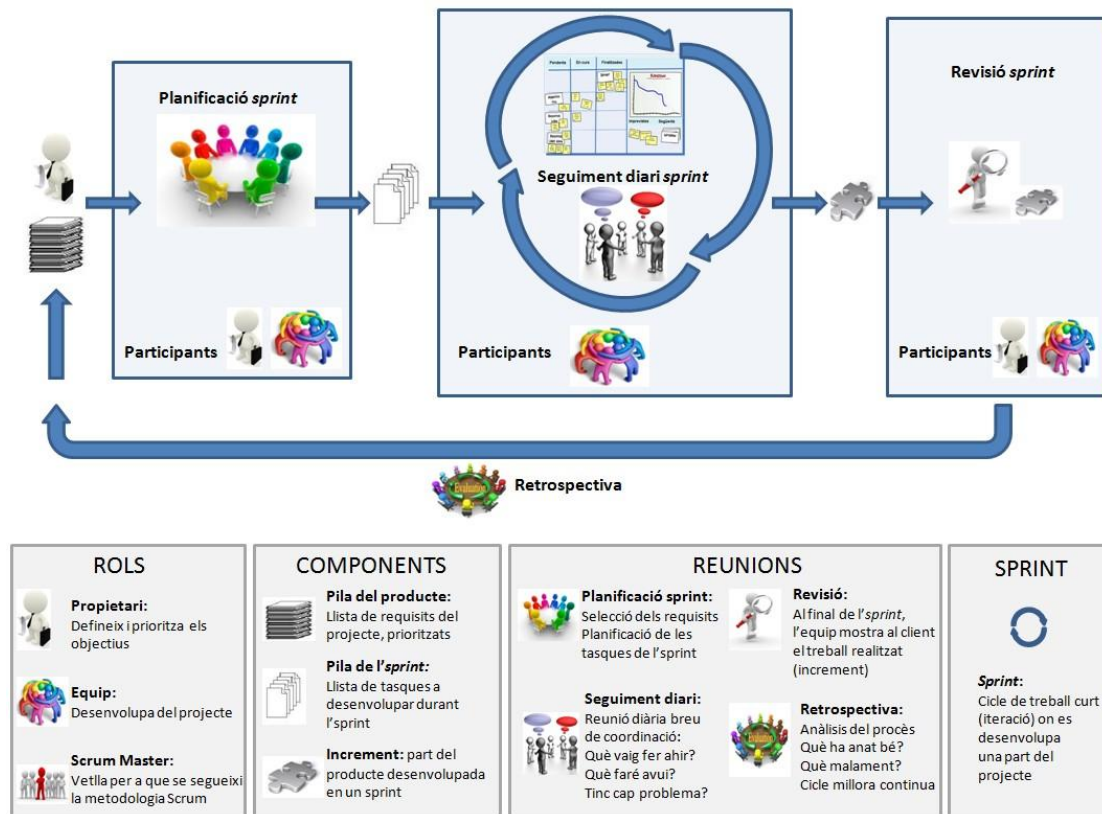


Figura 3. Esquema del procés iteratiu Scrum

Font: (Aguirre, 2013: 10)

## 5. PROPOSTA PEDAGÒGICA

Quan un docent proposa realitzar un treball en grup al seu alumnat, aquests acostumen a dividir-ho i a repartir els continguts, de forma que cadascú estudia, analitza i redacta la seva part per a posteriorment, unir-los en un sol treball. L'elaboració d'aquest tipus de projectes evidencien una baixa retroalimentació i aprenentatge entre l'alumnat, així com la falta de compromís del professorat per oferir propostes més creatives i pràctiques (Jurado i Muñoz, 2015). Una altra característica del treball tradicional és qui pren la iniciativa i es fa líder – tot i que no estigui capacitat per a fer-ho – i intenta gestionar als seus companys sense tenir en compte les qualitats de cadascun d'ells per a delegar tasques i responsabilitats. Igualment, hi ha un tipus d'alumnat, que s'estimen més que altres prenguin les decisions per ells, i pren un rol passiu. La mala gestió del temps, incloent els lladres de temps, la baixa eficiència, el no compromís i els problemes de comunicació són elements que impedeixen la realització de bons treballs en grup. (Onieva, 2018)

Com a contrapunt d'això anterior, es planteja una proposta pedagògica amb l'objectiu d'establir un marc de treball col·laboratiu entre l'alumnat on les idees es transformin en accions, i es treballin les competències relacionades amb l'emprenedoria descrites en el punt 3.3: *autonomia, creativitat, confiança, motivació, lideratge, eficàcia i perseverança*, alhora que l'alumnat pugui assolir els diferents Resultats d'Aprenentatge (RA) establerts en el currículum del cicle formatiu.

L'enfocament de la proposta pedagògica que ha de donar resposta a l'objectiu esmentat es fonamenta en el marc de treball laboral que sorgeix d'*Scrum*, el qual s'adapta en una aula. S'espera que amb la creació d'equips de treball autònoms, on se'ls transfereixen responsabilitats, objectius comuns, i de les problemàtiques derivades dels reptes; en sorgeixen elements creatius, de confiança, de lideratge i perseverança que siguin transformadors d'idees en accions.

La proposta pedagògica s'enfoca en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'Obra Civil, on l'ORDRE ENS/150/2016, de 7 de juny estableix el currículum d'aquest cicle formatiu. En aquest s'esmenta "El perfil professional del títol de tècnic superior en projectes d'obra civil és determinat per la competència general, les competències professionals, personals i socials i les capacitats clau que s'han d'adquirir..." Sobre les capacitats transversals el mateix currículum ens diu: "Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les **d'autonomia, d'innovació, d'organització del treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.**" Totes aquestes relacionades amb les competències emprenedores.

En relació als objectius generals d'aquest cicle formatiu, els relacionats amb el present TFM s'inclouen els següents:

- s) Desenvolupar la **creativitat i l'esperit d'innovació**, per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'**organització del treball** i de la vida personal.
- u) Desenvolupar tècniques de lideratge, **motivació**, supervisió i **comunicació** en contextos de treball en grup, per **facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball**.
- v) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació adaptant-se als continguts que es transmetran, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'**eficàcia en els processos de comunicació**.
- y) Identificar i aplicar paràmetres de **qualitat en els treballs i activitats realitzats en el procés d'aprenentatge**, per **valorar la cultura de l'avaluació** i de la qualitat i ser capaços de supervisar i **millorar procediments de gestió de qualitat**.
- z) Utilitzar procediments relacionats amb la **cultura emprenedora**, empresarial i d'**iniciativa professional**, per fer la gestió bàsica d'una petita empresa o **emprendre un treball**.

Seguint amb els elements del currículum, la següent taula mostra els diferents mòduls professionals que conformen l'esmentat cicle formatiu:

Mòduls professionals	Durada (h)
MP01 Representacions de construcció.	231
MP02 Amidaments i valoracions de construcció.	99
MP03 Replanteigs de construcció	99
MP04 Planificació de construcció.	132
MP05 Xarxes i serveis en obra civil	99
MP06 Aixecaments topogràfics	165
MP07 Desenvolupament de projectes urbanístics	198
MP08 Desenvolupament de projectes d'obres lineals	132
MP09 Estructures de construcció	132
MP10 Urbanisme i obra civil	165
MP11 Projecte en obra civil	33
MP12 Formació i orientació laboral.	99
MP13 Empresa i iniciativa emprenedora	66
MP14 Formació en centres de treball.	350

**Taula 1. Mòduls professionals del CFGS de Projectes d'obra civil**

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil

El mòdul professional *MP10 Urbanisme i obra civil*, amb una càrrega lectiva de 165 h serà l'àmbit d'aplicació de la proposta metodològica que realitza el present TFM,

concretament en la *UF-1 Definició de projectes de carreteres i obra civil*. Per tant, la disciplina a treballar discorre al voltant dels projectes i obres de carreteres.

Aquesta Unitat Formativa disposa de 5 Resultats d'Aprenentatge (RA), dels quals se'n treballaran 4. Concretament els següents:

- RA1: Defineix propostes de traçat de carreteres i nusos viaris, determinant les seves característiques geomètriques i considerant els condicionants topogràfics i de l'entorn.
- RA2: Determina el volum de moviment de terres, relacionant les superfícies de desmunt i terraplè dels perfils transversals amb les distàncies que els separen i considerant els tipus i característiques del terreny.
- RA3: Relaciona els processos constructius de carreteres relatius a obres de fàbrica, drenatge i fermes, amb els materials, les solucions constructives i els condicionants per a la seva execució.
- RA5: Determina la documentació gràfica i escrita per desenvolupar projectes d'obra civil, establint-ne la relació, el contingut i les característiques.

L'RA4 té un enfocament diferent, i es considera que no es pot incloure el conjunt de tasques a realitzar en projectes de carreteres, per tant no formarà part d'aquesta proposta. Per a l'ensenyament-aprenentatge d'aquest RA4, s'han reservat unes hores del total de la *UF-1 Definició de projectes de carreteres i obra civil* per aquest efecte.

Abans de seguir amb la descripció de la proposta, caldria realitzar unes consideracions sobre els RA anteriors i la disciplina dels projectes de carreteres. En primer lloc, la meua experiència de 20 anys com Enginyer de Camins, Canals i Ports realitzant aquests tipus de projectes em diu que aquests projectes són altament complexos, que requereixen d'un recorregut d'aprenentatge important i que han de ser redactats i/o realitzats per equips de treball multidisciplinaris (enginyers especialistes en diferents camps, delineants, geòlegs...). En segon lloc, en els entorns de treball reals d'aquests equips trobem titulats procedents de la Formació Professional, els quals poden aportar molt de valor si tenen motivació, són eficients, perseverants i saben treballar dins d'equips amb autonomia. En tercer lloc, analitzant els RA anteriors així com els Criteris d'Avaluació associats – els quals indiquen el grau d'assoliment dels RA – esmentar que són molt generals però alhora molt complets, i si no es contextualitzen adequadament, pot donar lloc a pensar que superar la aquesta UF implica estar capacitat i disposar de les competències per a poder redactar un projecte de carreteres complet, encara que aquest sigui baixa envergadura. Res més lluny de la realitat, el rigor tècnic, normatiu i prescriptiu de les atribucions és obligat en aquests tipus de projectes. Cal recordar la següent competència professional del currículum del CFGS de projectes d'obra civil: *g) Intervenir en la definició i el càlcul de traçats d'obres lineals, operant amb aplicacions informàtiques específiques, si escau, sota les instruccions del responsable facultatiu*. No obstant això, la meua experiència laboral és plena d'exemples on titulats de Formació Professional han realitzat grans aportacions i treballs brillants en el sector de la construcció, tot col·laborant en equips de treball multidisciplinaris.

És per aquests motius, que la proposta pedagògica del present TFM – PEPOC, Proposta Emprenedora en Projectes d'Obra Civil - que es descriu a continuació, és pensada en l'assoliment dels RA mitjançant aproximacions a la realitat d'aquesta disciplina de la construcció, complexa i farcida de “saber”, “saber fer” i “saber ser”.

PEPOC es troba circumscrit en un Institut situat a cavall entre Sabadell i Terrassa. Per tal de vincular l'alumnat amb el treball, es proposa l'aproximació d'un projecte de carreteres real, centrat en l'àmbit del Vallès i que s'està realitzat en aquests moments pel Departament de Territori i Medi Ambient. Tot i que es tracti d'una aproximació, la proposta d'aquest TFM és ambiciosa, complexa i cal coneixement del territori vallesà. En aquest sentit, es fa necessari que l'alumnat disposi d'una base tècnica de coneixement en construcció, la qual haurà d'estar adquirida en el primer curs de Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'Obra Civil, anomenada *Bastida de coneixement previ*, la qual es desenvoluparà en el següent punt.

### 5.1. Emmarcament del mòdul professional. Bastida de coneixement previ

Anteriorment s'ha esmentat que els projectes i obres de carreteres són complexos, i que requereixen del coneixement de diverses matèries i disciplines. Aquests projectes són un cas concret de les anomenades *obres lineals*, tal com ho són els ferrocarrils o els canals. La seva principal característica és que una de les 3 dimensions espacials és molt més gran que les altres dues, per tant aquestes obres sempre tenen formes allargassades, lineals. El coneixement d'aquest tipus de projectes i obres lineals es troben desenvolupats en el cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil en el mòdul professional *MP08 Desenvolupament de projectes d'obres lineals*.

Per altra banda, certs elements o components dels Resultats d'Aprenentatge (RA) explicats en el punt anterior, són compartits amb d'altres unitats formatives del mateix cicle formatiu. Tal i com ja s'ha esmentat, PEPOC ha de partir d'un cert coneixement de les obres lineals, del món de la construcció en general, i obliga a disposar d'una *Bastida de Coneixement Previ*.

Aquesta *Bastida* es conforma del coneixement, destreses, habilitats i aptituds en el món dels projectes i obres de carreteres. Aquest coneixement s'adquireix amb la superació prèvia dels següents mòduls professionals:

- MP02 Amidaments i valoracions de construcció.
- MP08 Desenvolupament de projectes d'obres lineals.
- MP09 Estructures de construcció.
- MP04 Planificació de construcció.

La correspondència entre els RA de les Unitats Formatives que conformen els anteriors mòduls professionals i el mòdul professional 10 objecte del present TFM es presenta en la següent taula resum.



Mòdul Professional 10. Urbanisme i obra civil	Resultats d'aprenentatge d'altres Mòduls Professionals del CFGS
UF 1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil	Projectes d'Obra Civil
1. Defineix propostes de traçat de carreteres i nusos viaris, determinant les seves característiques geomètriques i considerant els condicionants topogràfics i de l'entorn.	1.- Organitza el desenvolupament de projectes d'obres lineals, planificant les activitats i recopilant la informació necessària. 2.- Elabora propostes o alternatives de traçat, utilitzant aplicacions informàtiques específiques i justificant la solució adoptada
2. Determina el volum de moviment de terres, relacionant les superfícies de desmunt i terraplè dels perfils transversals amb les distàncies que els separen i considerant els tipus i característiques del terreny.	1. Confecciona quadres de preus d'unitats d'obra, seleccionant-ne recursos i rendiments. 2. Elabora llistes d'unitats d'obra, analitzant projectes de construcció i organitzant la informació obtinguda en els diferents capítols. 3. Realitza amidaments d'unitats d'obra, aplicant-hi criteris, calculant-ne quantitats i reflectint el seu resultat en documents normalitzats. 4. Elabora pressupostos de treballs de construcció relacionant l'amidament d'unitats d'obra amb el preu corresponent. 5. Realitza amidaments i pressupostos emprant eines informàtiques específiques.
3. Relaciona els processos constructius de carreteres relatius a obres de fàbrica, drenatge i fermes, amb els materials, les solucions constructives i els condicionants per a la seva execució.	1. Identificació d'activitats i mètodes de planificació de desenvolupament de projectes: 2. Identificació d'activitats i mètodes de planificació d'obres de construcció. 3. Elaboració de seqüències de processos de desenvolupament de projectes i execució d'obres en construcció: Tots els RA del MP09 Estructures de construcció
5. Determina la documentació gràfica i escrita per desenvolupar projectes d'obra civil, establint-ne la relació, el contingut i les característiques.	1. Redacta la documentació escrita de projectes d'obres lineals, elaborant memòria, annexos, plec de prescripcions tècniques, amidaments, pressupostos i altres estudis requerits. 2. Elabora la documentació gràfica de projectes d'obres lineals, dibuixant plànols mitjançant aplicacions informàtiques específiques de traçat. 3. Gestiona la documentació de projectes d'obres lineals reproduint, arxivant i preparant memòries, plànols, plecs de condicions, pressupostos i altres estudis requerits, per a la distribució.

	UF-1 /MP08
	UF-1/ MP02
	UF2/MP04
	UF-2 /MP08
	MP09

**Taula 2. Relació de Resultats d'Aprenentatge de l'MP10 i d'altres mòduls formatius**

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil

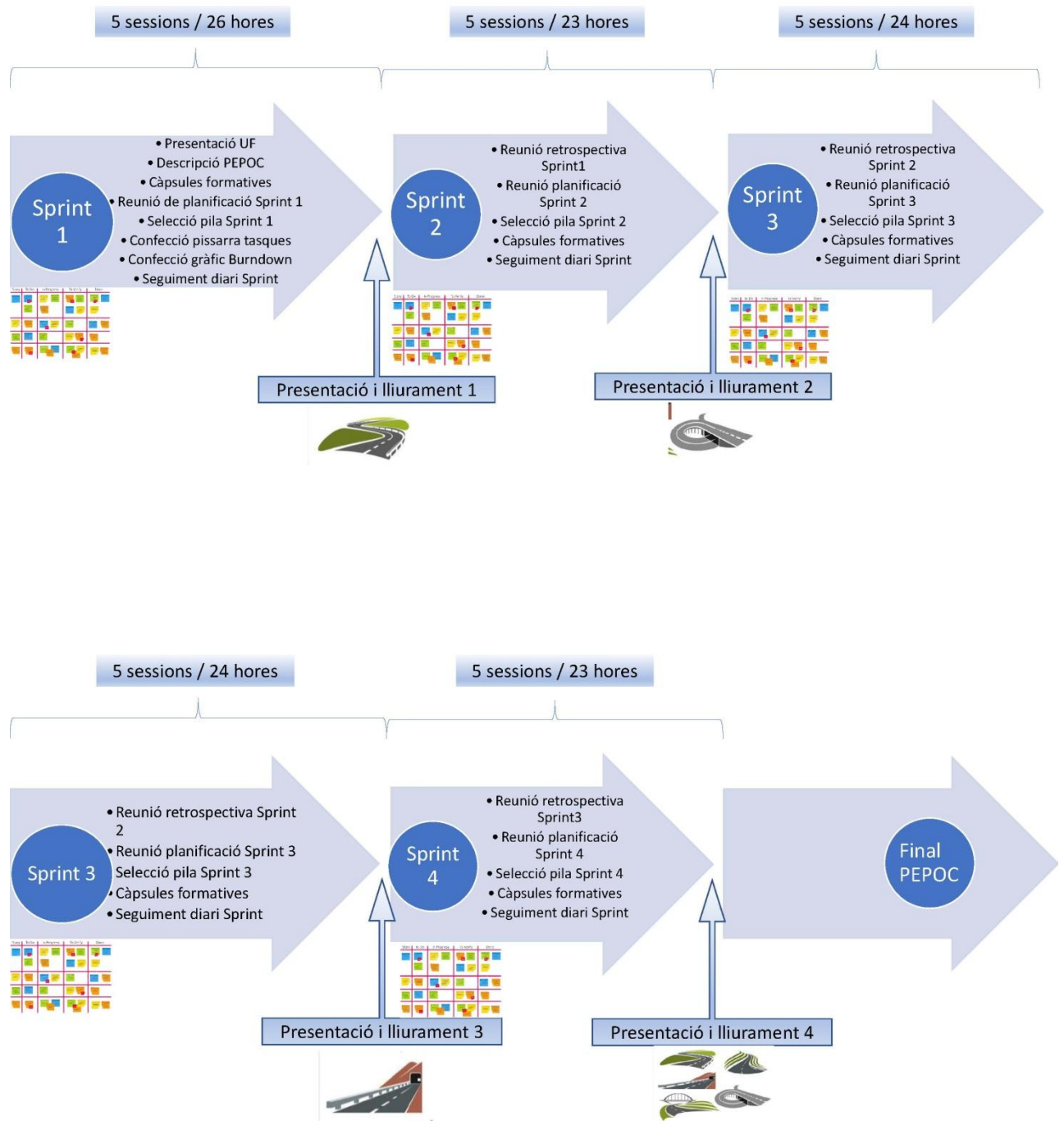
Podem observar, que molts dels Resultats d'Aprenentatge (RA) i coneixements de l'UF-1 *Definició de projectes de carreteres* (MP10) d'una manera o d'altre s'han tractat en d'altres mòduls professionals del mateix cicle formatiu.

En l'annex 2 del present TFM es troba es desglossament i relació de cadascun dels RA amb els Criteris d'Avaluació del conjunt de mòduls professionals implicats en el present TFM.

## 5.2. Plantejament de l'activitat

PECOP es planteja com la simulació de realització d'un projecte d'obra civil a l'alumnat. Tal i com s'ha esmentat es tracta d'un projecte real, que actualment es troba en desenvolupament. El marc de treball es basa en la conformació d'un equip de treball i d'uns procediments iteratius amb entregues parcials – anomenats *Sprints* – on cada entrega consistirà en un *mínim producte lliurable*, el qual anirà incrementant successivament el valor del projecte d'obra civil.

Tenint en compte d'esquema del procés iteratiu de la Figura 4. El procés s'inicia amb l'entrega de l'activitat a realitzar per part d'un client del fictici Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. Aquest Departament, és el client i delega en el *Product Owner* o propietari la gestió d'aquest projecte, que en aquest cas serà el professorat. És aquest propietari - professorat – qui defineix un *Product Backlog* o pila de producte consistent en el conjunt de Criteris d'Avaluació particularitzats establerts en el currículum per la UF. En aquesta pila de producte, el propietari prioritza de més a menys importants les tasques a realitzar.



**Figura 4.** Esquema dels Sprints en PEPOC  
 Font: Elaboració pròpia

L'activitat es planteja en un Institut del Vallès Occidental i forma part d'un estudi real que la Generalitat de Catalunya vol realitzar al Vallès<sup>2</sup>. D'aquesta manera es vincula l'alumnat al territori. Cal dir, que una altra variant d'aquesta activitat seria oferir tants enunciats diferents com equips de treball es disposin a l'aula.

L'enunciat de la proposta és el següent:

*El Departament de Territori i Sostenibilitat (TES), amb col·laboració amb l'Autoritat del Transport Metropolita de Barcelona (ATM), volen impulsar un pla de millora als principals corredors de busos interurbans a Catalunya mitjançant vies específiques amb l'objectiu de possibilitar l'establiment de serveis BRT (Bus Rapid Transit) que millorin l'actual xarxa de serveis i especialment que potenciïn la velocitat comercial dels serveis de transport públic en autobús per fer-los competitiu amb el vehicle privat.*

*L'estudi previ que s'impulsa amb aquesta ordre d'estudi afecta l'àmbit del Vallès i concretament el corredor BRCat B3. Terrassa - Sabadell - Granollers, que té 36,1 km de longitud (13,6 km en àmbit urbà i 22,5 km en àmbit interurbà). En aquest eix hi ha alguns punts i trams amb retencions habituals de transit que poden demorar els autobusos baixar-ne la seva velocitat comercial, especialment en els accessos a les ciutats.*

*L'objecte d'aquest estudi previ és desenvolupar les actuacions necessàries - una actuació tècnicament viable- per a la implantació del corredor BRCat entre Terrassa i Granollers, en el tram interurbà.*

Cada equip de treball ha d'entomar aquest projecte mitjançant iteracions, on en cada iteració caldrà realitzar un *mínim producte lliurable*, el qual serà un conjunt de plànols que defineixin la proposta, així com uns amidaments detallats i el pressupost del cost de les obres de la proposta realitzada. Com l'àmbit establert entre Terrassa i Granollers és un àmbit considerable, cada equip de treball es farà responsable d'un tram entre cadascuna d'aquestes poblacions.

---

<sup>2</sup>[https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin\\_pscp/AppJava/notice.pscp?idDoc=44615274&advancedSearch=false&reqCode=viewCn&](https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/notice.pscp?idDoc=44615274&advancedSearch=false&reqCode=viewCn&)

### 5.2.1. Pila de producte

La pila de producte és formada pels Criteris d'Avaluació corresponents a cadascun dels 4 RA de la Unitat Formativa. A continuació es mostra aquesta pila de producte:

Criteris d'Avaluació  
associats a l'RA1

- Identifica el tipus de carretera i la velocitat de projecte.
- Determina les visibilitats de parada, avançament i cruïlla del tram projectat.
- Estableix els paràmetres geomètrics màxims i mínims de les alineacions en planta.
- Identifica les prescripcions de la normativa en relació amb la inclinació i longitud de rasants i els acords verticals.
- Estableix les característiques geomètriques de les seccions tipus i especials en relació amb les previsions dels estudis previs.
- Identifica les diferents tipologies i esquemes d'enllaços, interseccions i rotondes, les seves característiques, aplicació i idoneïtat.
- Elabora propostes d'enllaços, interseccions i rotondes, considerant els condicionants de les vies que hi conflueixen, la normativa i les recomanacions de disseny.
- Relaciona la topografia, els condicionants de l'entorn i l'impacte ambiental amb les diferents alternatives de traçat considerades.
- Determina les longituds i inclinacions màximes dels talussos i les solucions dels marges a les seccions especials.
- Identifica els elements i situació dels sistemes de senyalització i d'abalisament requerits segons el tipus de carretera, les característiques del traçat (visibilitats, secció transversal) i la normativa vigent.
- Genera traçats de carreteres amb aplicacions informàtiques específiques, aplicant els criteris establerts.
- Comprova el compliment de la normativa en els traçats generats.

Criteris d'Avaluació  
associats a l'RA2

- Determina les superfícies de desmunt, terraplè i terra vegetal dels perfils transversals amb precisió, ordenant-les en quadres resum i anotant les distàncies entre ells.
- Calcula els diferents volums aplicant els mètodes de cubicació establerts i evitant duplicitats d'amidament en entroncaments i interseccions.
- Relaciona els canvis de tipus de terreny identificats a l'estudi geotècnic amb els corresponents perfils transversals.
- Identifica els coeficients d'esponjament i de consolidació dels diferents terrenys a partir de l'estudi geotècnic.
- Determina els diferents volums de terres a moure tant a l'interior de l'obra com d'aportacions exteriors.

Criteris d'Avaluació  
associats l'RA3

- Relaciona les característiques dels processos de construcció de carreteres amb la seva tipologia i normativa d'aplicació.
- Seqüència les fases del procés de construcció de carreteres.
- Defineix les característiques i la situació de les obres de fàbrica relacionades amb la construcció de carreteres.
- Determina la situació i dimensions dels dispositius de drenatge longitudinals i transversals segons l'escolament natural de l'entorn i els marges de les carreteres.
- Relaciona les tipologies de túnels, obres de pas, obres de drenatge transversals i murs amb els seus condicionants funcionals, de situació i amb les possibles solucions constructives.
- Defineix les característiques dels diferents tipus de fermes, materials, gruixos de capes i processos d'execució, respectant la normativa d'aplicació.
- Relaciona els procediments constructius amb les necessitats de maquinària i equips auxiliars.

Criteris d'Avaluació  
associats a l'RA5

- Identifica les fases de desenvolupament del projecte.
- Elabora la relació de documents gràfics i escrits per al desenvolupament del projecte en les seves successives fases.
- Estableix el contingut de les memòries i annexos.
- Identifica la informació rellevant dels estudis previs per a la seva incorporació al projecte.
- Elabora la relació de plànols per a cada fase de desenvolupament del projecte, amb les representacions gràfiques, informació, escales i formats.
- Identifica els plecs de condicions de referència.
- Estableix el procediment d'obtenció de l'estat d'amidaments.
- Identifica les bases de preus de referència.
- Estableix la relació de capítols per a l'obtenció del pressupost d'execució material.
- Determina el contingut de l'estudi de seguretat.
- Identifica el contingut de l'anàlisi mediambiental del projecte per a la seva incorporació a l'estudi d'impacte ambiental.
- Estableix el sistema de gestió documental, arxiu i còpies de seguretat.

### 5.2.2. Creació d'equips

L'equip de treball de PEPOC consta d'un professorat (*Product Owner* o propietari) i d'un equip d'estudiants, idealment en un nombre 4. Tres o menys membres condueix a una menor interacció i representació de les habilitats. Cinc o més membres en l'equip de treball requereixen de massa coordinació. Els equips grans generen massa complexitat per poder ser controlats per un procés empíric. (Delhij, A, Van Solingen, R, & Wijnands, W., 2015)

Un d'aquests estudiants realitza el rol de coordinador o facilitador. Els equips d'estudiants són autoorganitzats i multidisciplinaris. És important diferenciar entre "grup de treball" i "equip". Un "grup de treball" és un conjunt de persones que fan una feina amb una assignació específica de tasques on, normalment, hi ha un gestor que delimita i assigna les tasques. L'equip, en canvi, té esperit de col·laboració i un objectiu comú.

Els equips autoorganitzats trien la millor forma de portar a termini el seu treball, però sempre han de ser guiats i assessorats pel professorat. Cal formar equips heterogenis per tal de distribuir les diferents capacitats existents. No fora bo, que els grups s'autoformessin ja que l'afinitat entre l'alumnat podria donar lloc a grups homogenis.

En aquest sentit, és el professorat que haurà de realitzar els equips de treball. Existirien moltes maneres de poder-ho fer, però el present TFM proposa realitzar la selecció dels equips de treball amb l'ajuda dels resultats d'un test que tot l'alumnat ha de fer. Es tracta d'un test validat que permet avaluar les competències i capacitats empenedores<sup>3</sup>. Les principals dimensions que s'avaluen són les següents:

- Les habilitats personals
- Les competències associades a processos i resultats
- Les habilitats intel·lectuals
- Les habilitats socials

Una vegada finalitzat aquest test per part de la totalitat de l'alumnat, el professorat podrà visualitzar diferents perfils i formarà els equips heterogenis en base a les habilitats i competències avaluades amb el test.

Aquests equips seran responsables dels seus propis resultats. Tanmateix podran utilitzar idees i informació d'altres equips.

---

<sup>3</sup> <http://formacion.confebask.es/emprendizaje/orientacion/emp/index.asp>

### 5.2.3. Definició de rols

Una vegada creats els equips de treball, cal definir els diferents rols. Ja hem dit que PEPOC, té la seva base en el marc de treball *Scrum*, el qual defineix una sèrie de rols que intervenen en el procés i treballen en equip de manera multidisciplinària, tal i com s'ha descrit en el punt 4.6 del present TFM. La proposta PEPOC replanteja i adapta aquests rols de la següent manera:

- *Product owner o propietari*: És el representant del client, en aquest cas el Departament de Territori i Sostenibilitat. És coneixedor de la idea, de la visió del producte, de manera que pot resoldre dubtes de tipus funcional. Realitzarà la retroalimentació dels lliuraments a l'equip.  
Ja s'ha esmentat que a l'aula és el professorat assumeix aquest rol. És qui planteja el cas a desenvolupar (projecte), el que proposa l'enunciat i el que introdueix variacions, inputs, variables afegides...que fan que el desenvolupament sigui dinàmic. Respon a preguntes, i proporciona exemples. Fomenta la cooperació i facilita l'estratègia de l'equip. També, és el que revisa els resultats obtinguts.
- *Scrum team o equip de desenvolupament*: És l'alumnat de l'equip encarregats de realitzar les tasques d'anàlisi, desenvolupament i propostes del projecte.  
Es recomana que aquests equips tinguin una mida d'entre 3 i 5 persones (amb un número superior a 5 persones és difícil mantenir l'agilitat en la comunicació). És un equip multidisciplinari i heterogeni que han de treballar en l'aula. La principal responsabilitat de cadascun dels membres de l'equip és compromís per al treball en equip. A PEPOC, l'equip respon en el seu conjunt i treballa de forma autoorganitzada: tots els membres participen de les decisions, es respecten les aportacions i opinions de cada membre, comparteixen de manera conjunta l'objectiu i la responsabilitat de la seva consecució.
- *Scrum Master o facilitador*: Aquest alumnat tracta d'orientar l'equip i fomentar l'adequat clima de treball. A l'aula, definir aquest rol és opcional. Si es desitja, es pot deixar que sigui el propi grup qui gestioni el procés. Alternativament, es pot designar un capità o coordinador per cada grup. La figura d'un coordinador pot resultar d'especial utilitat al principi, quan el grup encara no està habituat a treballar amb la metodologia o depenent del tipus d'alumnat.

Tots els membres de l'equip, cal que tinguin clara la visió del treball i enfocar el mateix objectiu a curt termini. En aquest punt, el *Product Owner* realitza una important tasca alhora de crear l'ambient adequat per tal que els equips de treball trobin en el seu treball una motivació que facin seu la tasca comuna.



### 5.3. Elements de la proposta PEPOC

Els elements que componen la proposta PEPOC són: l'*Sprint*, el *Product backlog* i l'*Sprint backlog*. Aquests es descriuen a continuació:

- *Sprint*: Iteració o cicle de treball durant el qual es planifica, desenvolupa i revisa una part del projecte. A PEPOC la duració aproximada és de 20 hores de treball de l'equip en el centre docent.
- *Product backlog o pila de producte*: és un desglossament de tasques o requisits proporcionats pel *Product Owner* que representen les necessitats del client. Té forma de llista ordenada de més a menys d'importància de cada objectiu i requisits.

A l'aula, la pila de producte és composta pel conjunt dels Criteris d'Avaluació relacionats amb els RA de la Unitat Formativa.

- *Sprint backlog o pila de l'Sprint*: és l'increment que es genera en cada cicle d'entrega o iteració. Per a realitzar-la primer s'escullen unes quantes funcionalitats de la pila de producte (les que l'equip creu que podrà desenvolupar durant aquell *Sprint*). A continuació, es prepara una llista de les tasques necessàries per a implementar-les.

Per a cadascuna de les tasques s'ha d'incloure la següent informació:

- o Descripció breu
- o Persona que la té assignada.
- o Esforç/temps estimat per finalitzar la tasca.

Aquestes tres informacions s'apunten en un *post-it*. Es prepara un *post-it* per tasca. Aquests *post-it* es pengen a la pissarra de tasques (que veurem a continuació).

Condicions a tenir en compte:

- La pila de l'*Sprint* s'ha de preparar de forma conjunta entre tots els membres de l'equip en la reunió *Sprint Planning*.
- Ha d'incloure totes les tasques que l'equip ha identificat per a cobrir l'objectiu de la iteració.
- Ha de ser visible per a tot l'equip. Idealment a la pissarra de tasques situada a l'espai físic de treball de l'equip

#### 5.3.1. Eines de la proposta PEPOC

Les eines que proposa PEPOC són:

- *Gràfic Burndown*: Aquest gràfic permet veure ràpidament si s'estan complint els terminis temporals de l'*Sprint* o si, pel contrari, s'està produint algun endarreriment (o avançament).

A l'eix horitzontal del gràfic es representen els dies totals de l'*Sprint*. A l'eix vertical, es mostren el total d'hores de treball estimades per a realitzar totes les tasques de la pila de l'*Sprint*. Es traça una línia recta que marca la tendència desitjada o objectiu. A partir

d'aquí, cada dia els membres de l'equip informen sobre quantes hores de treball li queden pendents i es va actualitzant la informació real sobre el gràfic.

Si la recta real està per sobre de la ideal vol dir que l'equip s'està endarrerint en les seves tasques. Si, pel contrari, està per sota vol dir que l'equip està treballant més ràpid del previst. (Aguirre, 2013).

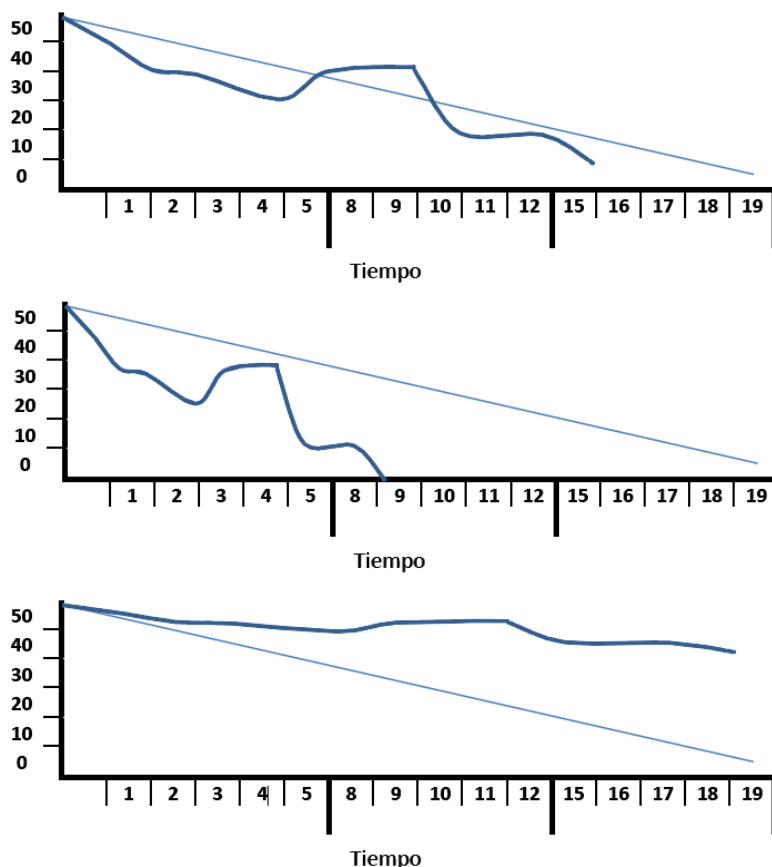


Figura 5. Gràfic d'avançament

Font: Trigas, 2014

Aquesta eina permet l'equip tenir visibilitat sobre la rapidesa amb la que està treballant. D'aquesta manera, si s'està endarrerint, pot prendre les mesures adients. Si va per davant del que s'esperava, pot planificar tasques addicionals. En qualsevol cas, el fet de poder prendre consciència de qualsevol desviació, servirà a l'equip per a aprendre de cara a les properes planificacions i farà que, poc a poc, vagin fent estimacions de temps més encertades.

- *Pissarra de tasques*: Aquesta és l'eina de la qual disposa l'equip per a gestionar les tasques de cada iteració (pila de l'*Sprint*). Normalment es fa servir una pissarra, tot i que un paper o una cartolina gran permeten obtenir exactament el mateix resultat. És important que la pissarra estigui situada en l'àrea de treball de l'equip, per l'efecte psicològic que això genera.

La pissarra es divideix en diferents parts. A la part dreta (ocupant un terç aproximadament), es reserva una zona per al gràfic *Burndown*, les tasques imprevistes i les tasques de reserva. Els dos terços de pissarra de l'esquerra es divideixen en columnes iguals. Aquesta és la zona que es fa servir per a gestionar les tasques de l'Sprint en curs. A la part de dalt de cada columna, es posen els títols per a cadascuna: "Pendants" / "En curs" / "Finalitzades", descrivint així l'estat en què es troba cada tasca.

Per tant, després del primer dia de treball, l'aparença que podria presentar la pissarra seria aquesta, per exemple:

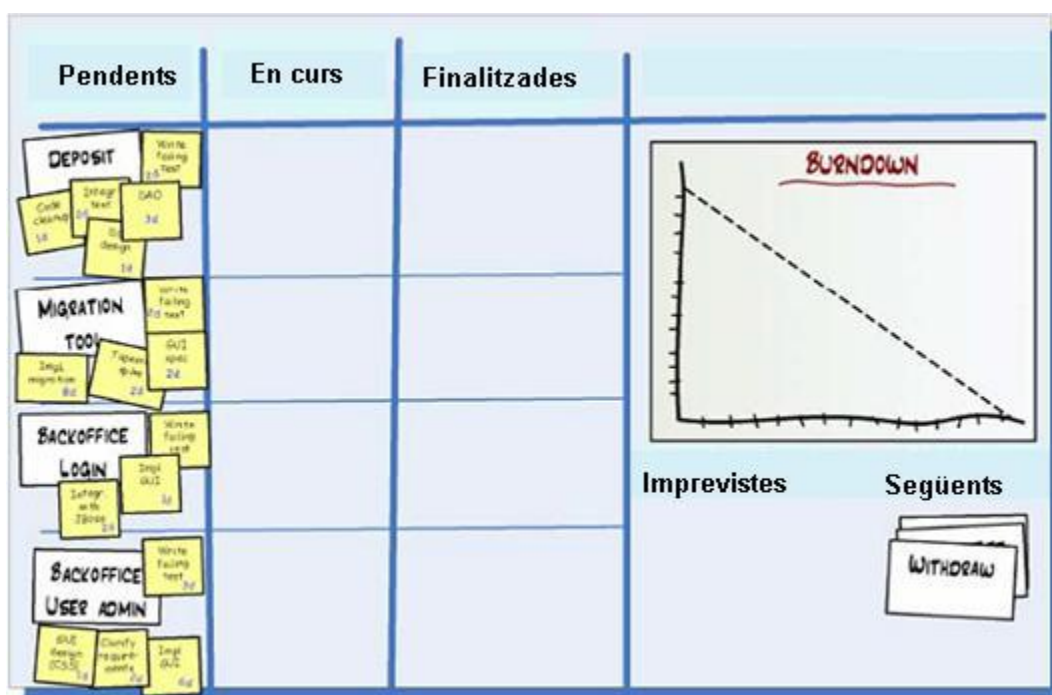


Figura 6. Pissarra de tasques. Estat a inici de l'Sprint

Font: (Aguirre, 2013)

És important recordar que les tasques més importants van a la part de dalt i són les primeres que s'han de realitzar. La resta va ocupant les següents files, per ordre d'importància decreixent.

Passats diversos jornades de treball, la pissarra podria presentar el següent aspecte:

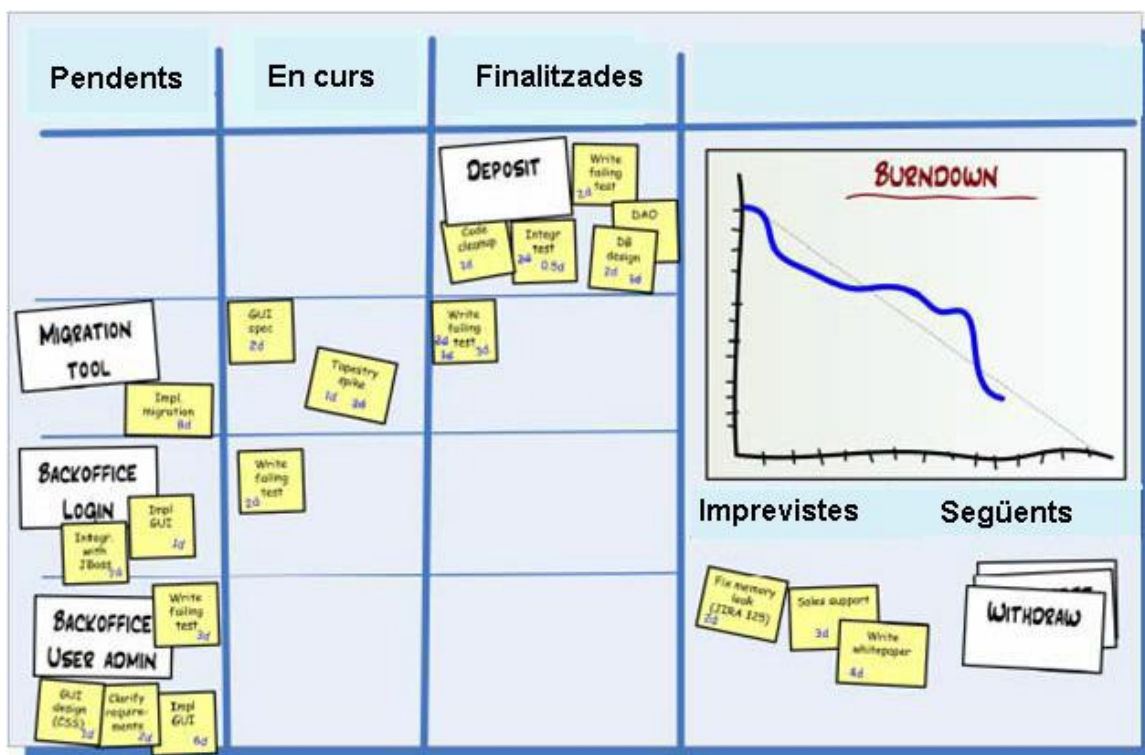


Figura 7. Pissarra de tasques. Estat mitjà de l'Sprint

Font: (Aguirre, 2013)

Com es pot veure a la columna "en curs", l'equip està treballant en tres tasques durant el dia d'avui. A mesura que el projecte avança, si tot va bé, els *post-it* o tasques es van movent a la dreta, començant pels de les files més altes (tasques més prioritàries). També ja s'ha completat la primera tasca complerta i es continua treballant en les següents, respectant l'ordre de prioritat. A "Imprevistes" han sorgit unes quantes tasques que no s'havien previst durant la planificació de l'Sprint. (Aguirre, 2013).

Aquesta pissarra és una eina bàsica de control, que proporciona visibilitat sobre l'estat de l'Sprint, tant al propi equip com a qualsevol persona relacionada amb el projecte. Permet detectar fàcil i visualment possibles desviacions que, treballant de la manera tradicional, probablement passarien desapercibudes i no es farien tant evidents. La pissarra també facilita que l'equip prengui consciència de quins han estat els problemes que ha trobat. A partir d'aquí, es poden buscar les solucions pertinents i també tenir en compte aquestes errades en la planificació i execució d'Sprints posteriors, facilitant així la millora contínua.

Tots els alumnes poden veure de manera molt gràfica com van avançant. Tenir la pissarra situada a la zona de feina genera un efecte psicològic: si les tasques van endarrerides ho tens present tota l'estona, si tot va bé dóna satisfacció veure com es van completant les tasques. (Aguirre, 2013).

Aquesta eina és útil no només pels alumnes sinó també per al professorat. Sovint, quan els alumnes treballen en un projecte durant les hores de pràctiques, costa saber

en quin punt estan: si van bé, si estan encallats, si van molt endarrerits... Amb PEPOC, cada grup té la seva pissarra i el professorat, només fent una ullada les pissarres, pot veure perfectament com va cada grup sense necessitat de preguntar.

Avui en dia també existeixen aplicacions informàtiques gratuïtes que es poden utilitzar com a pissarra de tasques. Aquest és el cas de *Trello*<sup>4</sup>, una eina de gestió de projectes basat en una pissarra de tasques.

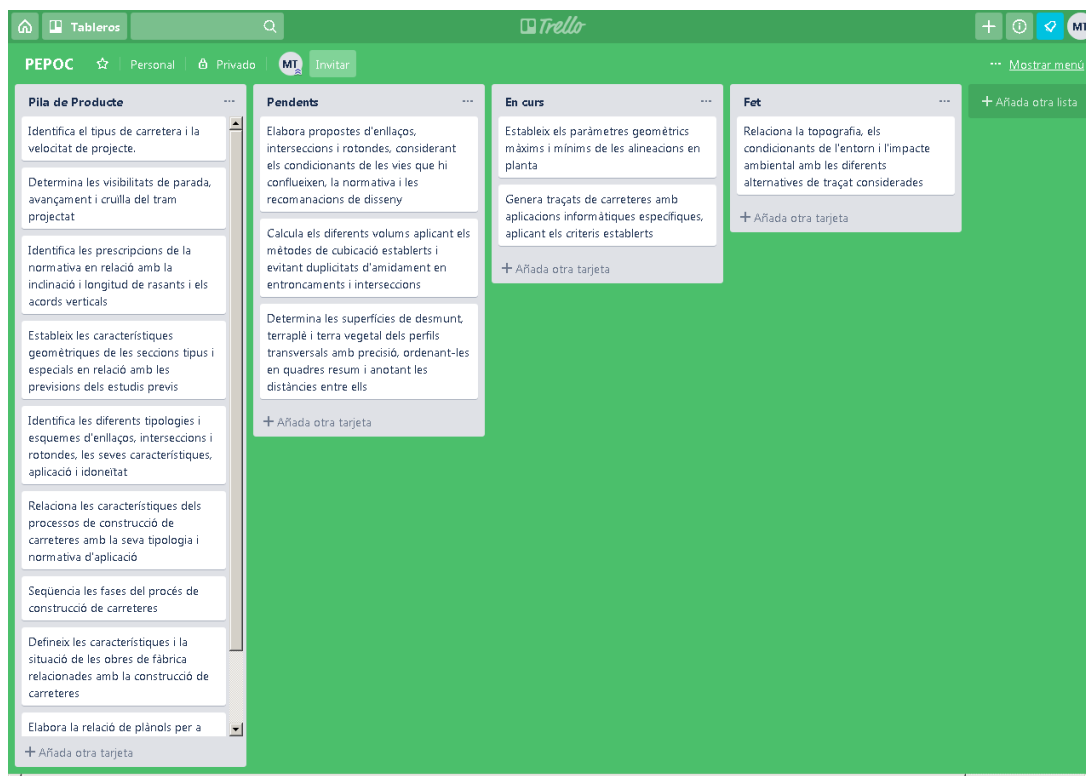


Figura 8. Pissarra de tasques PEPOC en l'aplicació Trello

Font: Elaboració pròpia

### 5.3.2. Reunions a realitzar en la proposta PEPOC

*Planificació de l'Sprint*: Reunió realitzada a l'inici de cada *Sprint*, en aquesta es determina quines seran les tasques d'aquell cicle de treball. D'aquesta reunió, amb la informació acordada sobre la planificació de l'Sprint, s'obté la pila de l'Sprint.

Es divideix en dos parts:

1. Selecció dels requeriments: El *Product Owner* presenta a l'equip la llista de les funcionalitats o requisits prioritzats del projecte (pila de producte). L'equip pot preguntar tots els dubtes que els sorgeixi i sol·licitar els aclariments que estimi necessaris. Un cop fet això, l'equip selecciona les funcionalitats més prioritàries que es compromet a desenvolupar durant aquell *Sprint*. És important remarcar que els requeriments se

<sup>4</sup> <https://trello.com/>

seleccionen i desenvolupen per ordre de prioritat. És a dir, es van agafant de manera ordenada de la llista. Per tant, l'equip només ha de decidir quantes d'aquestes funcionalitats creu que pot desenvolupar durant el següent *Sprint*.

2. Planificació de la iteració: De manera conjunta, entre tots els components de l'equip, s'elabora una llista de les tasques necessàries per a desenvolupar els requisits escollits, obtenint així la pila de l'*Sprint*. A més, es fa una estimació del temps de dedicació per a cadascuna d'elles. Finalment, els membres de l'equip s'autoassignen les tasques tenint en compte criteris com els seus coneixements previs, interessos i una distribució homogènia de la feina.

Un dels elements més complexos, és l'estimació del temps i els recursos a emprar en cadascuna de les tasques triades de la pila de l'*Sprint*. Inicialment es proposa que el professorat assessor i tot col·laborant amb l'equip de treball a estimar el temps. Posteriorment és proposa el mètode d'estimació amb Planning Poker un mètode per a estimar processos basat en el consens<sup>5</sup>

Els elements emprenedors que es treballen són els següents:

- Una estimació conjunta és més fiable: tots els membres de l'equip tenen una mateixa visió de l'objectiu. És tenen en compte els diferents coneixements, experiències i habilitats de cadascun dels integrants de l'equip per a planejar la millor solució, amb el mínim esforç, eliminant tasques innecessàries, detectant conflictes i dependències de tasques...etc.
- Increment del compromís de l'equip: és tot l'equip qui assumeix la responsabilitat de completar els requisits que selecciona durant aquella iteració. Cadascuna de les persones es responsabilitza de realitzar les seves tasques assignades en el temps acordat. Si existeix manca de compromís per part d'alguna persona, es farà molt evident en les reunions diàries de seguiment.
- L'alumnat aprèn a planificar projectes per si mateixos: aquesta metodologia els ajuda a saber com planificar i afrontar un projecte. Si es comenten errors, aquests han de servir d'experiència per pròximes tasques.
- L'alumnat treballa les habilitats interpersonals i comunicatives: Durant aquesta reunió els alumnes han d'exposar els seus punts de vista, arribar a acords, compartir idees, ... etc.

*Seguiment diari de l'Sprint*: reunió diària breu, de no més de 15 minuts, en la que tots els membres de l'equip informen de l'estat actual de la seva feina. Així, cada membre de l'equip, ha d'exposar tres qüestions:

---

<sup>5</sup> <https://samuelcasanova.com/2016/01/estimacion-agil-con-la-tecnica-planning-poker/>

- Quina feina van poder fer a la sessió de pràctiques anterior (i si han avançat alguna cosa més a casa també)
- Què tenen pensat fer durant aquesta sessió de pràctiques
- Exposar si tenen cap problema que els impedeixi continuar treballant en les seves tasques.

A més, amb el resultat d'aquesta reunió, s'actualitza la informació de la pila de l'*Sprint* sobre la pissarra de tasques: es mouen els *post-it* de les tasques ja acabades, s'actualitza el temps de treball pendent i el gràfic *Burndown*, s'afegeixen noves tasques imprevistes... Permet detectar tots aquests elements a temps i prendre les accions necessàries per a corregir-les abans de que hagi passat massa temps i provoqui una desviació en el projecte.

Normes de la reunió:

- En cada sessió de la UF que es treballa el projecte, de duració màxima 15 minuts. Habitualment es realitza de peu, de manera que els membres de l'equip no es relaxin i no s'allarguin amb més detalls dels necessaris. S'ha de fer cada dia, a la mateixa hora, al mateix lloc.
- No es fa servir per a solucionar cap problema, si no que només es prenen les decisions necessàries. Per exemple: si un membre de l'equip té un problema, no es busca o debat quina és la millor solució a aquell problema. En aquesta reunió només es pren una decisió sobre com gestionar-ho (per exemple, que un altre company amb més experiència sigui més tard amb ell per a intentar ajudar-lo).

Els elements emprenedors que es treballen són els següents:

- Augmenta la productivitat del projecte i potencia el compromís de l'equip:
- Cada membre posa de manifest davant la resta les tasques que poden afectar a els altres membres (especialment si hi ha interdependències)
- S'identifiquen més problemes a temps i els altres membres de l'equip poden ajudar a resoldre'l.
- Es fa visible el ritme de treball de cada membre i de l'equip en conjunt.
- Evita que els alumnes simplement es reparteixin les tasques i no interactuïn més fins al final, potenciant el treball en equip.
- Fomenta l'aprenentatge dels membres de l'equip, ja que poden veure com treballen els altres i com afronten les seves tasques.

*Reunió retrospectiva*: es realitza al final de cada *Sprint*. En ella, l'equip analitza com ha estat la seva manera de treballar, quines coses han funcionat bé, quines coses caldria millorar, quines coses s'han après,...etc. Serveix per a obtenir un procés de millora continua.

Els elements emprenedors que es treballen són els següents:

- Potencia l'aprenentatge de l'alumnat en relació a com planificar, desenvolupar i gestionar projectes, ja que reflexionen sobre tot el procés.

- Augmenta la motivació de l'equip donat que participa en la millora del procés, se sent escoltat, pren decisions al respecte, ...etc.
- Es treballen les habilitats interpersonals i comunicatives: durant aquesta reunió els alumnes han de ser capaços d'analitzar la pròpia feina, d'expressar els seus punts de vista, de ser crítics i acceptar les crítiques, de gestionar conflictes, ... etc.

#### 5.4. Assoliment dels Resultats d'Aprenentatge

Un repte com el plantejat en la proposta PEPOC no és realitzable sense disposar de la *Bastida de Coneixement Previ*, format pel conjunt de coneixement, destreses, habilitats i aptituds en el món de la construcció i adquirits en la superació d'un conjunt de mòduls professionals. Tanmateix, l'especificitat dels projectes de carreteres queda conformat per un cos de coneixement concret. És aquest coneixement que l'alumnat ha d'adquirir per tal de poder assolir els Resultats d'Aprenentatge (RA) i ser capaç de realitzar el repte de la proposta amb el rigor tècnic necessari.

Aquest coneixement, en la proposta PEPOC es realitza mitjançant càpsules formatives en cadascun dels principals elements que conformen la tècnica de projectes i obres de carreteres. Aquestes capsules formatives han d'estar prèviament realitzades pel professorat i constaran de 2 tipus de materials. Per una banda, la realització de vídeos explicatius d'elements tècnics, i per l'altra, la confecció d'un contingut escrit a mode de resum del contingut de cada càpsula formativa. S'estima que caldrà realitzar un total 10 vídeos amb una duració aproximada de cadascuna de 30 minuts, i sempre hauran de ser accessibles per l'alumnat al llarg del desenvolupament de PEPOC, així com els seus resums tècnics associats. També s'establiran uns qüestionaris amb autocorrecció que permeti a l'alumnat identificar en quin moment es troba el seu coneixement i el que caldria que repassés. Per altra banda, a l'aula es dedicaran un total de 10 hores al plantejament de dubtes i la resolució de petits problemes.

Cada càpsula tindrà associat l'assoliment parcial d'un RA, per tant caldrà avaluar l'alumnat en cadascuna d'elles. Així, es realitzaran uns qüestionaris avaluadors en cada càpsula formativa, i formaran part del total d'evidències de la Unitat Formativa que conformarà la qualificació d'aquesta.

Dir que s'afegeix una càpsula formativa respecte elements de comunicació i en realització de presentacions públiques.



## 5.5. Temporització de l'activitat

La UF1 té un total de 99 hores. La següent taula en resumeix el contingut:

Contingut	Càrrega
4 Sprints	73 hores
RA4	3 hores
Càpsules formatives	10 hores
Presentació marc de treball	2 hores
Presentacions Sprints	4 hores
Reunions retrospectives	3 hores
Sessions a l'aula	20 sessions de 5 hores
Dedicació	10 setmanes

**Taula 4.** Càrrega dels elements que conformen la UF  
Font: Elaboració pròpia

La taula 4 mostra la temporització d'aquesta UF en cadascuna de les 10 sessions previstes de la UF.

Setmanes	Sessions	Dedicació i tasques en cada sessió									
Set-1	1	2									
		2									
		1									
	2	1									
Set-2	3	4									
		5									
Set-3	5		5								
	6		1								
			1								
			1								
			1								
Set-4	7			5							
	8			1							
Set-5	9					1					
						4					
						3					
	10					1					
Set-6	11						1				
							1				
							3				
Set-7	12						5				
	13							1			
Set-8	14							4			
								5			
Set-9	15								2		
									1		
									1		
									1		
	16								1		
Set-10	17								4		
									5		
Set-10	18										5
	19										1

Taula 3. Temporització detallada de la programació

Font: Elaboració pròpia

Hores treball equip	73
Planificació Sprint	4
Capsula formativa	10
Hores presentació metodologia	2
Hores presentacions Sprint	4
Hores reunió retrospectiva	3
TOTAL	96

Aquest plantejament difereix en part d'una metodologia *Scrum* típica ja que aquesta estableix que hi hagi una reunió diària, però l'alumnat no pot realitzar 8 hores diàries en aquest mòdul professional, així que es proposa que siguin un total de 10 hores/setmana de treball al centre, de fet, es com si fossin treballadors a temps parcial.

Es vol disposar d'un programa molt pautat en les entregues, amb la convicció que això esdevingui en entorns productius i de perseverança, on les actituds i aptituds emprenedores es posin en joc.

### 5.5.1. *Sprint 1*

Aquest *Sprint 1* consta d'un total de 26 hores, dividits en 5 sessions de 5 hores, més 1 hora de la cinquena sessió.

En la **primera sessió** de 5 hores es desglossarà segons el següent:

- Presentació de la Unitat Formativa 1: *Definició de Projectes de carreteres i obra civil*. Descripció del marc de funcionament de la proposta PEPOC. Formació dels equips i de l'*Scrum Màster* de cadascun d'ells. S'entregarà la pila de producte a cada equip així el material per realitzar la pissarra de tasques (2 hores).
- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (2 hores):
  - o Geometria de carreteres
  - o Seccions de tipus de carreteres
- Cada equip realitzarà la primera reunió de planificació, on estimaran les tasques de la pila de producte que hauran de realitzar. Aquestes es plasmaran en la pissarra de tasques i el *gràfic Burndown*. El professorat com a *Product owner* o *propietari* del producte a rebre, donarà explicacions molt concretes a cada equip – no més de 10 minuts per grup – del producte que es vol obtenir en aquest *Sprint 1*. (1 hora).

En tots els Sprints, sempre caldrà tenir enllestit el *mínim element lliurable*, el qual estarà compost **per un conjunt de plànols de definició, uns amidaments i un pressupost que reflecteixi el cost de les obres reflectides en els plànols**.

La **segona sessió** contindrà el següent:

- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (1 hora):
  - o Càlcul de superfícies i volums
- Seguiment diari de l'*Sprint* de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 1*. (4 hores)

La **tercera, quarta i cinquena sessions** tindran el mateix contingut, el següent:

- Seguiment diari de l'*Sprint* de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 1*. (5 hores/sessió)

En aquestes sessions, el professorat resoldrà els dubtes tècnics que puguin sorgir en els equips de treball i guiarà a l'alumnat per tal que autoresolguin els dubtes que vagin sorgint, però no ho farà com a *Product owner* o *propietari* del producte, sinó com a professorat pròpiament dit.

En aquestes sessions caldrà anar actualitzant la pissarra de tasques i el gràfic *Burndown*.

La **sisena sessió** es realitzarà l'entrega del mínim element lliurable del *Sprint 1* per part de cadascun dels equips de treball.

Un d'aquests equips treball realitzarà una presentació al conjunt de l'aula. En aquesta presentació l'equip de treball simularà l'entrega del treball realitzat (mínim element lliurable) tot descrivint els elements de la pila de producte treballats i l'increment de valor aconseguit pel client. La resta de l'alumnat realitzarà una avaluació amb una rúbrica que el professorat haurà preparat per aquesta presentació (1 hora)

El professor, ara sí com a *Product owner* o *propietari* del producte donarà el feedback corresponent a l'*Sprint 1* a cadascun dels equips de treball.

La suma d'hores que el total de membres dels equips de treball hauran dedicat a l'aula en aquest *Sprint 1*, serà de 57 h si es tracta d'equips de 3, de 76 h si es tracta d'equips de 4 i de 96 h si es tracta d'equips de 5. Són un bon grapat d'hores per a treballar, les quals s'hauran de gestionar per part de l'*Scrum Màster*, per donar sortida als elements de la pila de producte triats. Per tant, cal una important implicació i responsabilitat, desenvolupar la creativitat per resoldre problemes, alhora que s'adquireix autoconeixement de la matèria de carreteres i obres lineals.

### 5.5.2. *Sprint 2*

Aquest *Sprint 2* consta d'un total de 23 hores, i es realitzarà en les sessions 6, 7, 8, 9 i 10 total o parcialment.

En la **sisena sessió** de 4 hores, aquesta inclou 1 hora corresponent a l'*Sprint 1*. Es desglossarà segons el següent:

- Reunió retrospectiva de l'*Sprint 1*. Cada equip realitzarà una anàlisi de les coses que s'ha fet bé, dels errors realitzats i com es poden millorar els procediments de treball i l'organització de l'equip de treball. (1 hora).
- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (1 hora):
  - o Obres de drenatge i drenatge longitudinal de carreteres.
- Cada equip realitzarà la reunió de planificació de l'*Sprint 2*. Tenint en compte l'experiència de l'*Sprint 1*, caldrà seleccionar els elements de la pila de producte i estimar els temps de realització d'aquests. (1 hora).
- Treball autònom de l'equip (1 hora).

La **setena sessió** de 5 hores, es realitzarà exclusivament de treball autònom a l'aula, amb una reunió diària de seguiment de 15 minuts.

En la **vuitena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (1 hora):
  - o Ferms i paviment de carreteres.
- Seguiment diari de l'*Sprint* de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 2*. (4 hores)

En la **novena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes (1 hora):
  - o Processos de construcció de carreteres.
- Seguiment diari de l'*Sprint* de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 2*. (4 hores).

En la **desena sessió** es realitzarà l'entrega del mínim element lliurable del l'*Sprint 2* per part de cadascun dels equips de treball.

De la mateixa manera que en l'*Sprint 1*, un dels equips – diferent del que va fer la presentació en l'*Sprint 1*- realitzarà una presentació al client del valor incrementat en aquest *Sprint 2*. La resta de l'aula realitzarà una avaluació amb ajuda de la rúbrica facilitada pel professorat.

El professorat, ara si com a *Product owner* o *propietari* del producte donarà el feedback corresponent a l'*Sprint 2* a cadascun dels equips de treball.

La suma d'hores que el total de membres dels equips de treball hauran dedicat a l'aula en aquest *Sprint 2*, serà de 51 h si es tracta d'equips de 3, de 68 h si es tracta d'equips de 4 i de 85 h si es tracta d'equips de 5.

### 5.5.3. *Sprint 3*

Aquest *Sprint 3* consta d'un total de 24 hores, i es realitzarà en les sessions 10, 11, 12, 13, 14 i 15 total o parcialment.

En la **desena sessió** de 1 hores, aquesta inclou 4 hores corresponents a l'*Sprint 2*. Es realitzarà la reunió retrospectiva de l'*Sprint 2*. Cada equip realitzarà una anàlisi de les coses que s'ha fet bé, dels errors realitzats i com es poden millorar els procediments de treball i l'organització de l'equip de treball. (1 hora).

En la **onzena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (1 hora):
  - o Equipaments de via en carreteres.
- Cada equip realitzarà la reunió de planificació de l'*Sprint 2*. Tenint en compte l'experiència de l'*Sprint 1* i 2, caldrà seleccionar els elements de la pila de producte i estimar els temps de realització d'aquests. (1 hora).
- Treball autònom de l'equip (3 hores).

La **dotzena sessió** de 5 hores, es realitzarà exclusivament de treball autònom a l'aula, amb una reunió diària de seguiment de 15 minuts.

En la **tretzena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes (1 hora):
  - o Túnel en carreteres.
- Seguiment diari de l'Sprint de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 3*. (4 hores)

La **catorzena sessió** de 5 hores, es realitzarà exclusivament de treball autònom a l'aula, amb una reunió diària de seguiment de 15 minuts.

En la **quinzena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Seguiment diari de l'Sprint de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 3*. (2 hores).
- Entrega del mínim element lliurable del l'*Sprint 3* per part de cadascun dels equips de treball. El mateix dit per l'*Sprint 1* i 2 és vàlid per aquesta.

El professorat, ara si com a *Product owner* o *propietari* del producte donarà el feedback corresponent a l'*Sprint 2* a cadascun dels equips de treball.

La suma d'hores que el total de membres dels equips de treball hauran dedicat a l'aula en aquest *Sprint 3*, serà de 57 h si es tracta d'equips de 3, de 76 h si es tracta d'equips de 4 i de 95 h si es tracta d'equips de 5.

#### 5.5.4. *Sprint 3*

Quart i últim Sprint. Aquest *Sprint 4* consta d'un total de 23 hores, i es realitzarà en les sessions 15, 16, 17, 18, 19 i 20 total o parcialment.

En la **quinzena sessió** de 2 hores, aquesta inclou 3 hores corresponents a l'*Sprint 3*, i inclou el següent:

- Cada equip realitzarà la reunió de planificació de l'*Sprint 4*. (1 hora).
- Capsula formativa de recopilació de conceptes, dubtes, problemes sobre (1 hora):
  - o Tipologia d'enllaços en carreteres.

En la **setzena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Cada equip realitzarà la reunió de planificació de l'*Sprint 4*.
- Treball autònom de l'equip (4 hores).

En la **dissetena sessió** de 5 hores, es desglossarà segons el següent:

- Classe magistral de dubtes/aclariments (1 hora):
- Treball autònom de l'equip (4 hores).

La **divuitena i dinovena sessions** tindran el mateix contingut, el següent:

- Seguiment diari de l'Sprint de 15 minuts. La resta de la sessió es realitzarà el treball autònom de l'*Sprint 4*. (5 hores/sessió).

En la **vintena sessió** i última es realitzarà l'últim mínim element lliurable al client. De la mateixa manera que les anteriors, un equip de treball diferent realitzarà una presentació i la resta de l'aula avaluarà el presentat.

## 5.6. Feedbacks del professorat

En cada *Sprint*, caldrà realitzar el mínim element lliurable de cada equip de treball al client, el qual serà el professorat.

En cada lliurament el client –el professorat- demanarà a l'equip modificacions sobre cada element lliurat, per tal de simular el desenvolupament de projectes. L'equip haurà d'entomar aquesta situació i realitzar-la pel següent lliurament. En la organització l'equip haurà filtrar les tasques prioritàries i secundàries a realitzar per tal d'organitzar la pissarra de tasques.

## 5.7. Avaluació

L'avaluació dels Resultats d'Aprenentatge, es realitzarà mitjançant els següents elements:

- Co-avaluació de l'alumnat en cadascuna de les presentacions del mínim element lliurable. En l'annex 1 del present TFM es mostra un exemple de rúbrica a emprar per realitzar la co-avaluació.
- Avaluació per part del professorat dels lliuraments de cada equip de treball.
- Qüestionaris de les càpsules formatives.
- Graella d'observació en les sessions de treball autònom.

L'element més innovador de PEPOC vers l'avaluació es la flexibilitat que proporciona decidir quants requisits de la pila de l'*Sprint* creu que pot desenvolupar durant un *Sprint*. Per altra banda, el mínim element lliurable, com ve diu és mínim, així equips de treball motivats, ben autoorganitzats i creatius, poden realitzar elements lliurables amb gran valor afegit pel client com ampliacions i millores. És evident que aquests fets tenen una translació en l'avaluació.

No oblidem també que al final de cada *Sprint* s'obté una part del projecte acabada, que funciona i que és avaluable en si mateixa. Així que, encara que no s'hagi cobert la llista completa de requisits – de Criteris d'Avaluació -, tots els grups hauran desenvolupat un projecte acabat, que implementa un cert número de funcionalitats (encara que no sigui la llista completa) i que és susceptible de ser avaluat pel professorat.

Per tant, amb PEPOC cada grup pot treballar al seu propi ritme i tenir els seus propis objectius. Cada grup implementarà el seu propi projecte (alguns grups

desenvoluparan només les parts més prioritàries del projecte i d'altres realitzaran un projecte més complex) però en tots els casos, es cobriran els objectius i aprenentatges mínims que es volen treballar.

L'avaluació d'una part de la Unitat Formativa es realitza tot ponderant el conjunt dels Resultats d'Aprenentatge (RA) amb els següents pesos: RA1, RA2, RA3, RA4 i RA5:  $x_i\%$  cadascun

Així, la fórmula per a determinar la qualificació de la Unitat Formativa és la següent:

$$Q_{PEPOC} = X_1 \cdot RA1 + X_2 \cdot RA2 + X_3 \cdot RA3 + X_4 \cdot RA4 + X_5 \cdot RA5$$

Recordem que el RA4 no forma part de la proposta PEPOC i caldrà avaluar-la a banda. Alhora, cada RA té cadascun dels instruments d'avaluació abans esmentats, els quals el professorat decidirà el pes respecte cada RA. Tanmateix a continuació es realitza un proposta vers cada instrument d'avaluació.

PEPOC. AVALUACIÓ DELS RESULTATS D'APRENTATGE				
	RA1	RA2	RA3	RA5
Lliurament 1	10%	10%	10%	10%
Lliurament 2	10%	10%	10%	10%
Lliurament 3	10%	10%	10%	10%
Lliurament 4	10%	10%	10%	10%
Qüestionari 1	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 2	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 3	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 4	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 5	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 6	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 7	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 8	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 9	2%	2%	2%	2%
Qüestionari 10	2%	2%	2%	2%
Presentació	20%	20%	20%	20%
Graella observació set.1	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.2	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.3	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.4	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.5	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.6	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.7	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.8	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.9	2%	2%	2%	2%
Graella observació set.10	2%	2%	2%	2%
Total	100%	100%	100%	100%

**Taula 4.** Proposta ponderació dels instruments d'avaluació dels RA

Font: Elaboració pròpia



## 5.8. Atenció a la diversitat

De l'experiència com a docent que he tingut fins ara, he observat que l'alumnat dels cicles formatius de grau superior poden tenir nivells formatius molt diferents: ex-universitaris, procedents de batxillerat i cicles de grau mig, amb l'afegit que una part ja disposa d'una experiència laboral, la qual caldrà aprofitar-la per tal que faci difusió en la resta de l'alumnat. Per altra banda, hi ha un tipus d'alumnat que només assisteix per a obtenir una titulació amb el mínim esforç possible.

Per tant, a dintre l'aula, coincideixen alumnes amb coneixements previs, capacitats i interessos molt diferents. Aconseguir un entorn on les idees circulin lliurement i crear un ambient de treball cooperatiu s'entreu l'element amb més dificultat de la proposta PEPOC. Un element respecte d'això és la possibilitat de formar equips de treball heterogenis tal i com s'ha descrit en el punt 5.4. Podríem concloure, doncs, que PEPOC facilita la gestió i l'atenció al tipus de diversitat que trobem a les aules dels cicles formatius de grau superior.

## 6. FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ I DE TREBALL

Tot fent referència en un dels principals postulats en qualsevol gestió: *allò que no es mesura, no es pot controlar i el que no es controla, no es pot millorar*, podem dir que el principal problema de la present proposta didàctica, es saber si les tasques realitzades i les competències empenedores han arrelat en l'alumnat. És per això, que es proposa fer un seguiment en l'alumnat que hagi realitzat PEPOC, concretament en el desenvolupament professional que ha fet passats 5 anys des de la realització del mòdul professional 10 del cicle formatiu. Aquesta informació ha de servir per alimentar un procés de millora continua de PEPOC.

Per altra banda, per tal d'augmentar les experiències docents al voltant de la present proposta, seria interessant poder adaptar-la a d'altres titulacions de Formació Professional, amb l'objectiu de crear un marc formatiu general, i no només vinculat als cicles formatius d'obra civil.

## 7. CONCLUSIONS

El present Treball de Final de Màster tenia dos objectius principals per aconseguir. Un primer de realitzar l'estat de l'art de l'emprenedoria en la Formació Professional. El segon, el de realitzar una proposta didàctica per a fomentar les competències empenedores en el desenvolupament d'un mòdul professional en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'Obra Civil.

Respecte del primer dir que l'emprenedoria és un concepte molt emprat en el món de l'ensenyament en els darrers temps, especialment com a element nuclear de l'autoocupació. Tanmateix no sempre s'ha utilitzat amb el sentit exacte. Han estat moltes les legislacions que esmenten l'emprenedoria com element per a desenvolupar certes

competències, però en aquests moments, la dificultat per establir una definició única és el primer impediment per a realitzar un desplegament efectiva d'aquesta. Sumat això anterior, la mateixa legislació realitza un biaix més de caràcter economicista en la Formació Professional en relació als estudis d'ESO i batxillerat. Tot plegat fa que la competència emprenedora en la Formació Professional hi quedin integrades dues problemàtiques: la concentració de coneixement de l'emprenedoria en un sol mòdul professional (EIE) no transversal als cicles formatius, i la visió emprenedor igual a empresari, fet que porta a l'especialització de l'alumnat sobre les importants tasques de gestió d'una empresa i no pas cap un enfocament vers les competències emprenedores.

Pel que fa al segon objectiu: a partir d'un conjunt de cinc d'elements es proposa el marc de treball d'ensenyament PEPOC (Proposta Emprenedora en Projectes d'Obra Civil). El primer d'aquests elements és la definició d'emprenedoria com la capacitat de transformar idees en accions; el segon, el concepte d'intraemprenedoria com a fomentador d'actituds emprenedores que no es limiten a la creació d'empreses; el tercer; la integració de l'emprenedoria de manera transversal en els cicles formatius; el quart, la base del marc de treball laboral Scrum com a gestió i desenvolupament de projectes; i el cinquè, allò esmentat en el currículum en relació a les competències professionals, objectius generals i capacitats clau. PEPOC engloba aquests elements i proposa, per una banda, l'adquisició del coneixement de la tècnica dels projectes i obres de carreteres mitjançant càpsules formatives avaluables a disposició en tot moment per l'alumnat, i per l'altra, el treball en competències emprenedores mitjançant l'aproximació en la resolució de casos reals a l'aula amb d'equips de treball, on l'alumnat va realitzant el lliurament de múltiples propostes tot incrementant el seu valor en cadascuna. D'aquesta manera, es van assolint els RA establerts en el currículum.

PEPOC és un marc de treball d'ensenyament orientat explícitament en el mòdul professional 10 del CFGS de Projectes d'Obra Civil, amb un objectiu concret i ambició: assolir els Resultats d'Aprenentatge (RA) en matèria de projectes i obres carreteres conjuntament amb treball sobre les competències emprenedores. Aquest ambició objectiu obliga a disposar d'una bastida de coneixement previ que fa de base tècnica per a poder eixamplar i adquirir coneixement. No obstant això, es poden realitzar adaptacions per abastar reptes més modestos, l'important és com s'arriba a assolir el repte: amb implicació del professorat i la motivació de l'estudiantat per augmentar els seus coneixements i desenvolupament competències com poden són aprendre a treballar en equip, ser organitzats, reflexius, crítics i saber autogestionar-se. En base d'aquest plantejament, aquest marc de treball d'ensenyament por ser adaptable a qualsevol ensenyament.

Considero molt recomanable la utilització d'un marc de treball com PEPOC en l'elaboració de treballs i projectes en equip en el CFGS d'Obra Civil. No tan sols assoleix les competències professionals del currículum vigent, sinó que també és una eina pel desenvolupament de les capacitats clau que estableix l'esmentat currículum.

Per últim dir, que recentment, s'ha presentat la nova Formació Professional. Un dels canvis més importants és la distribució curricular única per a cada cicle formatiu, es potencia el treball per competències, així com el mòdul de projecte en cicles de grau superior. PEPOC, o qualsevol adaptació del seu marc de treball d'ensenyament, poden avenir-se perfectament en aquesta nova situació - on els projectes tindran un pes més important - i poder constituir una nova eina de construcció de coneixement i de competències.

## 8. REFERÈNCIES

- Aguirre, O. (2013). *Scrum: Una metodologia d'aprenentatge àgil* (treball de fi de màster). Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona
- Bucardo, C. A., Saavedra, G. M. L., & Camarena, A. M. E. (2015). *Hacia una comprensión de los conceptos de emprendedores y empresarios*. Suma de Negocios, 6(13), 98-107.
- Catalunya. Llei 12/2009, de 10 de juliol, d'educació de Catalunya. DOGC núm. 5422, de 16 de juliol de 2009.
- Catalunya. Decret 284/2011 d'1 de març, d'ordenació general de la formació professional. DOGC núm. 5830, de 3 de març de 2011.
- Comissió Europea, CE (2006). *Recomendaciones del Parlamento Europeo y el Consejo: competencias clave para el aprendizaje permanente*.
- Comissió Europea, CE (2010b). *Towards Greater Cooperation and Coherence in Entrepreneurship Education*.
- Comissió Europea, CE (2013). *Plan de Acción sobre emprendimiento 2020, Relanzar el espíritu emprendedor en Europa*.
- Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya (2014). *L'emprenedoria a Catalunya: activitat, educació i polítiques* (2014).
- Delhij, A, Van Solingen, R, & Wijnands, W. (2015). *La guía de eduScrum*.
- Espanya. Llei orgànica 10/2002, de 23 de desembre. BOE núm. 307, de 24 de desembre de 2002, pàgines 45188 a 45220.
- Espanya. Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig. BOE núm. 106, de 04/05/2006
- Espanya. Reial Decret 1147/2011, de 30 de juliol. BOE núm. 182, de 30 de juliol de 2011, pàgines 86766 a 86800.
- Espanya. Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, general del sistema educatiu. BOE núm. 238, de 4 d'octubre de 1990, pàgines 28927 a 28942.
- Espanya. Llei 14/2013 de suport als emprenedors i la seva internacionalització. BOE núm. 233, de 28 de setembre de 2013.

- Espanya. Llei Orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa. BOE núm. 295, de 10 de desembre de 2013.
- Espanya. Llei 14/2013, de 27 de setembre, de suport als emprenedors i la seva internacionalització. Boletín Oficial del Estado, núm 233, de 28 de setembre de 2013.
- Gartner, W. (1985). *A conceptual framework for describing the phenomena of venture creation*. Academy of Management Review, 10, 696-706.
- Jurado, A. y Muñoz, R. (Febrero, 2015). *Nuevas técnicas de enseñanza: Scrum (aprendizaje basado en proyectos) y RoutineBreakers (dinamizadores de grupo)*. En. L. Taifeller de Haya (coordinadora), *Plan de formación del personal docente e investigador*. Curso llevado a cabo en la Universidad de Málaga, Málaga.
- Núñez, L Ladeveze, M Núñez Canal (2016): *Noción de emprendimiento para una formación escolar en competencia emprendedora*. Revista Latina de Comunicación Social, 71, pp. 1.069 a 1.089
- Onieva, J.L. (2018). *Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 509-527. doi: 10.30827/profesorado.v22i2.7735.
- Pellicer, C. (2014). *El emprendedor, ¿nace o se hace? Cómo educar el talento emprendedor*. Padres y Maestros. Publicación de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, (355), 6-11.
- Pereira, F. (2003). *Reflexión sobre algunas características del espíritu emprendedor colombiano*. Econ. Gest. Desarrollo, 1,9-26.
- Schumpeter, J. (1926/1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, credit, interest and the business cycle* (2.a ed.). Traducido del alemán por R. Opie. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Surdez-Pérez, G. E. (2009). *El empresario de la pequeña empresa y su comportamiento emprendedor*. Hitos de Ciencias Económico Administrativas, 15(43), 135-138.
- Trigas Gallego, Manuel (2014). *Gestión de proyectos informàtics*. Metodologia Scrum.
- Zaragoza, M (2012). *Emprendre en clau de competències*. El perfil emprenedor. Barcelona: Editorial UOC
- Diccionari Institut d'Estudis Catalans  
<<https://dlc.iec.cat/results.asp?txtEntrada=diccionari&operEntrada=0>> [consulta: 12 de febrer de 2019].
- Diccionario Real Academia Española  
<<http://www.rae.es/>> [consulta: 12 de febrer de 2019].

<http://formacion.confebask.es/emprendizaje/orientacion/emp/index.asp> [consulta: 1 de maig de 2019]

<https://trello.com/> [consulta: 25 de maig de 2019]

ANNEXOS

---

## Annex 1.- Rubrica co-avaluació

---

Rúbrica co-avaluació del Resultat d'Aprenentatge (RA)					
INDICADOR	Ben assolit (5,0)	Assolit (3,0)	No assolit (0,0)	Pes	Puntuació
LLIURAMENT	Inclou més elements del Mínim Producte Lliurable	Inclou els elements del Mínim Producte Lliurable	Falta algun element del Mínim producte lliurable	20%	
PILA DE L'SPRINT	Inclou més valor que els elements de la Pila de l'Sprint	Inclou tots els elements de la Pila de l'Sprint	Falta algun element de la Pila de l'Sprint	20%	
VALIDACIÓ DEL PRODUCTE LLIURAT	El producte lliurat és funcional totalment	El producte lliurat és funcional parcialment	El producte lliurat no és funcional	10%	
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	Es defineix amb exactitud la solució	Es mostra correctament la solució	No es mostra correctament la solució	15%	
AMIDAMENTS	Es mostra un detall en cadascun dels amidaments	Es disposen del total d'amidaments, però no en forma detallada	No es disposen el total o parcialment els amidament	15%	
PRESSUPOST	Conté el total de partides amb un desglossament correcte	Conté el total de partides	No conté el total de partides	10%	
DOCUMENTACIÓ ESCRITA	S'aporta el total de la documentació	S'aporta part de la documentació	No s'aporta documentació	10%	



## Annex 2.- Relació entre CA i RA entre mòduls professionals

---

**Taula 1. Associació entre criteris d'avaluació del Resultat d'Aprenentatge 1 de l'MP10 i d'altres mòduls formatius**

Mòdul Professional 10. Urbanisme i obra civil	Mòdul Professional 8. Desenvolupament projectes obres lineals	
UF 1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil	UF 1: estudis previs de projectes d'obres lineals	
Criteris d'Avaluació	Criteris d'Avaluació	
1.1 Identifica el tipus de carretera i la velocitat de projecte.	2.2 Relaciona els <b>paràmetres de traçat</b> amb les variables per al disseny del projecte.	2.7 Defineix diferents alternatives de traçat que siguin tècnicament viables, valorant els seus avantatges i inconvenients.
	2.1 Recopila la <b>legislació i la normativa tècnica</b> aplicable d'índole estatal, autonòmica i local, per a l'elaboració i desenvolupament del projecte.	
1.2 Determina les visibilitats de parada, avançament i cruïlla del tram projectat.	2.4 Aplica la <b>normativa específica de velocitats i l'adequació a la visibilitat</b> en les propostes elaborades.	
1.3 Estableix els paràmetres geomètrics màxims i mínims de les alineacions en planta.	2.3 Relaciona el programa de necessitats, referent a la <b>planta del traçat</b> , amb les variables rellevants per a l'avaluació d'alternatives.	
1.4 Identifica les prescripcions de la normativa en relació amb la inclinació i longitud de rasants i els acords verticals.	2.2 Relaciona els <b>paràmetres de traçat</b> amb les variables per al disseny del projecte.	
1.5 Estableix les característiques geomètriques de les seccions tipus i especials en relació amb les previsions dels estudis previs.		
1.6 Identifica les diferents tipologies i esquemes d'enllaços, interseccions i rotondes, les seves característiques, aplicació i idoneïtat.		
1.7 Elabora propostes d'enllaços, interseccions i rotondes, considerant els condicionants de les vies que hi conflueixen, la normativa i les recomanacions de disseny.		
1.8 Relaciona la topografia, els condicionants de l'entorn i l'impacte ambiental amb les diferents alternatives de traçat considerades.	1.8 Selecciona les <b>dades geològiques</b> i geotècniques referides a l'àmbit del projecte.	
	1.3 Recopila informació sobre la legislació mediambiental de la zona d'actuació.	
	1.4 Identifica la zona geogràfica i l'emplaçament de l'obra lineal.	
	1.5 Recopila les dades topogràfiques del terreny.	
1.9 Determina les longituds i inclinacions màximes dels talussos i les solucions dels marges a les seccions especials.		
1.10 Identifica els elements i situació dels sistemes de senyalització i d'abalisament requerits segons el tipus de carretera, les característiques del traçat (visibilitats, secció transversal) i la normativa vigent.		
1.11 Genera traçats de carreteres amb aplicacions informàtiques específiques, aplicant els criteris establerts.		
1.12 Comprova el compliment de la normativa en els traçats generats.	2.1 Recopila la <b>legislació i la normativa tècnica</b> aplicable d'índole estatal, autonòmica i local, per a l'elaboració i desenvolupament del projecte.	

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil

**Taula 1.** Associació entre criteris d'avaluació del Resultat d'Aprenentatge 2 de l'MP10 i d'altres mòduls formatius

<b>Mòdul Professional 10. Urbanisme i obra civil</b>	<b>Mòdul Professional 8. Desenvolupament projectes obres lineals</b>	<b>Mòdul Professional 2. Amidaments i valoracions de construcció</b>
<b>UF 1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil</b>	<b>UF 1: estudis previs de projectes d'obres lineals</b>	<b>UF 1: Amidaments i pressupostos</b>
<b>Criteris d'Avaluació</b>	<b>Criteris d'Avaluació</b>	<b>Criteris d'Avaluació</b>
2.1 Determina les superfícies de desmunt, terraplè i terra vegetal dels perfils transversals amb precisió, ordenant-les en quadres resum i anotant les distàncies entre ells.		<p>3.1 Estableix els criteris d'amidament de forma inequívoca</p> <p>3.2 Ajusta els criteris d'amidament a les unitats d'obra mesurades</p> <p>3.3 Selecciona la documentació gràfica relacionada amb els amidaments que es pretenen realitzar.</p> <p>3.4 Mesura els elements identificats que intervenen en l'amidament utilitzant l'escala especificada en els plànols i tenint en compte els criteris d'amidament establerts.</p> <p>3.5 Reflecteix els amidaments realitzats al document seleccionat amb la precisió adequada a la destinació final d'aquests.</p> <p>3.6 Comprova que la unitat de mesura especificada coincideix amb l'establerta en els criteris d'amidament i/o amb la redacció de la unitat d'obra corresponent.</p> <p>3.7 Realitza les operacions amb ordre i precisió.</p>
2.2 Calcula els diferents volums aplicant els mètodes de cubicació establerts i evitant duplicitats d'amidament en entroncaments i interseccions.		
2.3 Relaciona els canvis de tipus de terreny identificats a l'estudi geotècnic amb els corresponents perfils transversals.	1.8 Selecciona les <b>dades geològiques</b> i geotècniques referides a l'àmbit del projecte.	
2.4 Identifica els coeficients d'esponjament i de consolidació dels diferents terrenys a partir de l'estudi geotècnic.		
2.5 Determina els diferents volums de terres a moure tant a l'interior de l'obra com d'aportacions exteriors		

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil

**Taula 1. Associació entre criteris d'avaluació del Resultat d'Aprenentatge 3 de l'MP10 i d'altres mòduls formatius**

<b>Mòdul Professional 10. Urbanisme i obra civil</b>	<b>Mòdul Professional 9. Estructures de construcció</b>
<b>UF 1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil</b>	<b>UF 1: estudis previs de projectes d'obres lineals</b>
<b>Criteris d'Avaluació</b>	<b>Criteris d'Avaluació</b>
3.1 Relaciona les característiques dels processos de construcció de carreteres amb la seva tipologia i normativa d'aplicació.	Correspon en una part important en l'MP09. Estructures de construcció
3.2 Seqüència les fases del procés de construcció de carreteres.	
3.3 Defineix les característiques i la situació de les obres de fàbrica relacionades amb la construcció de carreteres.	
3.4 Determina la situació i dimensions dels dispositius de drenatge longitudinals i transversals segons l'escolament natural de l'entorn i els marges de les carreteres.	
3.5 Relaciona les tipologies de túnels, obres de pas, obres de drenatge transversals i murs amb els seus condicionants funcionals, de situació i amb les possibles solucions constructives.	
3.6 Defineix les característiques dels diferents tipus de fers, materials, gruixos de capes i processos d'execució, respectant la normativa d'aplicació.	
3.7 Relaciona els procediments constructius amb les necessitats de maquinària i equips auxiliars.	

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil

**Taula 1.** Associació entre criteris d'avaluació del Resultat d'Aprenentatge 5 de l'MP10 i d'altres mòduls formatius

Mòdul Professional 10. Urbanisme i obra civil	Mòdul Professional 8. Desenvolupament projectes obres lineals		Mòdul Professional 4. Planificació de la construcció	
UF 1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil	UF 1: estudis previs de projectes d'obres lineals	UF 2: elaboració de projectes d'obres lineals	UF 1: estudis i plans de seguretat	UF 2: Planificació de projectes i obres
Criteris d'Avaluació	Criteris d'Avaluació		Criteris d'Avaluació	
5.1 Identifica les fases de desenvolupament del projecte.				1.1 Determina els treballs i tràmits habituals que comporta el disseny d'un projecte, establint el seu desenvolupament en el temps.
5.2 Elabora la relació de documents gràfics i escrits per al desenvolupament del projecte en les seves successives fases.				
5.3 Estableix el contingut de les memòries i annexos.	1.1 Elabora la memòria, justificant la solució adoptada i descrivint les característiques constructives de l'obra lineal.			
	1.2 Especifica en la memòria la composició del traçat, per alineacions i pendents, l'estat de moviments de terres necessari i l'estudi de drenatges de l'obra, i determina les obres de pas transversals.			
5.4 Identifica la informació rellevant dels estudis previs per a la seva incorporació al projecte.				
5.5 Elabora la relació de plànols per a cada fase de desenvolupament		2.1 Representa tots els <b>plànols</b> necessaris per definir un <b>projecte d'obra lineal complet</b> .		

del projecte, amb les representacions gràfiques, informació, escales i formats.		2.2 <b>Selecciona els recursos</b> , suports, escales i formats més adequats per a l' <b>elaboració dels plànols i esquemes</b> .		
		2.3 <b>Dibuixa els plànols segons la normativa</b> , amb la claredat, netedat i precisió requerides.		
		2.5 <b>Utilitza la simbologia normalitzada</b> en l'elaboració dels plànols.		
5.6 Identifica els plecs de condicions de referència.		1.5 <b>Elabora el plec de prescripcions tècniques</b> , part general, especificacions per als materials, sobre les unitats d'obra, els processos de execució i control, i per als amidaments i abonaments.		
5.7 Estableix el procediment d'obtenció de l'estat d'amidaments.	Correspon en la seva totalitat en l'MP02. Amidaments i pressupostos			
5.8 Identifica les bases de preus de referència.				
5.9 Estableix la relació de capítols per a l'obtenció del pressupost d'execució material.				
5.10 Determina el contingut de l'estudi de seguretat.		2.7 Confecciona la documentació gràfica de l'estudi/pla de seguretat i salut corresponent al projecte redactat que es pretén executar.	2.2 Diferencia els continguts de l'estudi de seguretat i salut del pla de seguretat i salut en obres de construcció	
			2.3 Analitza l'estudi de seguretat i salut d'una obra de construcció com a base per desenvolupar el pla de seguretat i salut en obres de construcció.	
5.11 Identifica el contingut de l'anàlisi mediambiental del projecte per a la seva incorporació a l'estudi d'impacte ambiental.		2.6 <b>Valora factors climàtics</b> , ecològics, mediambientals, hidràulics, serveis afectats, expropiacions i d'aprofitament de recursos de la zona.		

5.12 Estableix el sistema de gestió documental, arxiu i còpies de seguretat.				
		3.6 Utilitza un sistema de gestió documental.		
		3.7 Valora la manera de presentació del projecte al client.		
		3.8 Estableix criteris de seguretat i protecció dels documents generats.		

Font: Elaboració pròpia a partir del currículum del cicle formatiu de grau superior de projectes d'obra civil